1974

HERMANN SCHROEDEL VERLAG KG
Hannover · Dortmund · Darmstadt · Berlin

Gesamtherstellung: Druckerei Hans Oeding, Braunschweig

Printed in Germany

H 6661 F

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Erste deutschsprachige Zeitschrift für Kybernetische Pädagogik und Bildungstechnologie

Informations- und Zeichentheorie
Sprachkybernetik und Texttheorie
Informationspsychologie
Informationsästhetik
Modelltheorie
Organisationskybernetik
Kybernetikgeschichte
und Philosophie der Kybernetik

Begründet 1960 durch Max Bense
Gerhard Eichhorn
und Helmar Frank

Band 15 · Heft 2
Juni 1974
Kurztitel: GrKG 15/2

INHALT

HERMANN SCHROEDEL VERLAG KG

Im Verlaufe der sechziger Jahre gewann im deutschen Sprachraum, insbesondere im Umkreis der „Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft", die Erkenntnis an Boden, daß die eigentliche Triebfeder der Kybernetik das Bedürfnis ist, die Vollbringung auch *geistiger* Arbeit an technische Objekte zu delegieren, kurz: sie zu *objektivieren*, und daß dies nicht ohne eine über die geisteswissenschaftlich-phänomenologische Reflexion hinausgehende wissenschaftliche Anstrengung in vorhersehbarer und reproduzierbarer Weise möglich ist, nämlich nicht ohne eine *Kalkülisierung* geistiger Arbeit. Die Bedeutung der Logistik, der Informationstheorie und der Theorie abstrakter Automaten als mathematische Werkzeuge wird von diesem Gesichtspunkt aus ebenso einsichtig wie der breite Raum, den die Bemühungen um eine Kalkülisierung im Bereich der *Psychologie* und im Bereich der Sprache bzw., allgemeiner, der *Zeichen*, einnahmen.

Die geistige Arbeit, deren Objektivierbarkeit allmählich zum Leitmotiv dieser Zeitschrift wurde, ist nicht jene geistige Arbeit, die sich selbst schon in bewußten Kalkülen vollzieht und deren Objektivierung zu den Anliegen jenes Zweiges der Kybernetik gehört, die heute als Rechnerkunde oder Informatik bezeichnet wird. Vielmehr geht es in dieser Zeitschrift vorrangig darum, die verborgenen Algorithmen hinter jenen geistigen Arbeitsvollzügen aufzudecken oder wenigstens durch eine Folge einfacherer Algorithmen anzunähern und damit immer besser objektivierbar zu machen, welche zur Thematik der bisherigen Geisteswissenschaften gehören. Der größte Bedarf an Objektivation in diesem Bereiche ist inzwischen bei der geistigen Arbeit des *Lehrens* aufgetreten. Mit der Lehrobjektivation stellt diese Zeitschrift ein Problem in den Mittelpunkt, dessen immer bessere Lösung nicht ohne Fortschritte auch bei der Objektivierung im Bereich der Sprachverarbeitung, des Wahrnehmens, Lernens und Problemlösens, der Erzeugung ästhetischer Information und des Organisierens möglich ist. Die Bildungstechnologie als gemeinsamer, sinngebender Bezugspunkt soll künftig auch bei kybernetikgeschichtlichen und philosophischen Beiträgen zu dieser Zeitschrift deutlicher sichtbar werden. (GrKG 13/1, S. 1 f.)

Manuskriptsendungen gemäß unseren Richtlinien auf der dritten Umschlagseite an die Schriftleitung:

Prof. Dr. Helmar Frank
Assessorin Brigitte Frank-Böhringer
(Geschäftsführende Schriftleiterin)
Institut für Kybernetik
D-479 Paderborn, Riemekestraße 62
Tel.: (0 52 51) 3 20 23 u. 3 20 90

Anzeigenverwaltung und Vertrieb: Hermann Schroedel Verlag KG, D-3 Hannover, Zeißstraße 10

Erscheinungsweise: Viermal im Jahr mit je ca. 32 Seiten.
Preis: Einzelheft DM 7,40 — Jahresabonnement DM 29,60 (zuzüglich Postgebühren).

Zur Problematik einer adressatenspezifischen Programmkonstruktion durch ein erweitertes Psychostrukturmodell

von Hellmuth WALTER, München
aus der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät der Universität München

1. *Stand der bisherigen informationspsychologischen Fundierung der Didaktik*

Auf dem Kölner Werkstattgespräch des kybernetisch-pädagogischen Arbeitskreises im Januar 1974 stand u.a. die Diskussion des Psychostrukturmodells (H.Frank, 1969b, S. 61 – 144) im Mittelpunkt. Dabei stellte sich die Frage, inwieweit durch Einbezug weiterer quantitativer Erkenntnisse der Psychologie eine präzisere (lehrinhalt- und adressatenspezifische) Voraussage der Lernwahrscheinlichkeit und – daran anknüpfend – eine Optimalisierung von didaktischen Programmkonstruktionstrategien möglich sei. In diesem Problemzusammenhang wurde u.a. darauf hingewiesen, daß empirisch (psychologisch) abgesicherte „Wiederholungsparameter" für die Programmkonstruktion (vgl. *w-t*-Didaktik bzw. ALZUDI (H.Frank, 1969b, S. 142)) und damit für die Lehreffektivität von Programmen von außerordentlicher Wichtigkeit seien (vgl. H.Frank, 1969a, S. 155 ff., S. 355 ff. und T.A.Ilijana, 1974, S. 202). Es wurde übereinstimmend als unbefriedigend empfunden, daß grundlegende Adressatenvariablen wie Intelligenz, Motivation, retroaktive und proaktive Hemmung (H.Rohracher, 1963, S. 270 ff.) und andere lernrelevante psychologische Phänomene im Rahmen der z.B. von Frank (1969b) vorgenommenen Kalkülisierung noch nicht einbezogen werden konnten bzw. weitgehend unberücksichtigt bleiben. Im folgenden soll in aller Kürze versucht werden, die im Verlauf der Diskussion aufgetretenen Impulse aufzugreifen und bezüglich einiger grundlegender Probleme weiterzuverfolgen.

Wenn man die von Frank berichteten, interpretierten und in den Kontext seiner Kalkülisierung menschlicher Lernprozesse aufgenommenen experimentellen Befunde der Informationspsychologie (H.Frank, 1969b, S. 67 ff.) bezüglich der Frage analysiert, inwieweit es gelungen ist, die Komplexität der Determination menschlichen Lernens modellhaft zu erfassen, wird fast durchgängig deutlich, daß die berichteten Befunde sowie die – z.T. – daran anknüpfende Kalkülisierung für weite Bereiche des schulischen Lernens gegenwärtig nur bedingte Aussagekraft (auch: Praktikabilität) haben können. Die kybernetisch-pädagogische Kalkülisierung menschlicher Lernprozesse mittels der Variablen des „subjektiven Zeitquants", der Kapazität des Kurzspeichers, der informationellen Akkomodation, des vorbewußten Gedächtnisses, der Superierung sowie der Anwendung des Auffälligkeitsmaßes (H.Frank, 1969b, S. 67 ff.) kann im Hinblick auf die Programmkonstruktion zunächst nur für Inhalte direkt umgesetzt werden, welche sich auf eine relativ einfach strukturierte Informationsvermittlung beschränken (wobei

auch hier eine empirische Kontrolle und daran anknüpfende Optimalisierung der solchermaßen erstellten Programme angebracht scheint). Anders: der Generalisierbarkeit bzw. pädagogischen Umsetzung kybernetisch-pädagogischer Kalkülisierungsversuche von Lernprozessen sind gegenwärtig ähnliche Grenzen gesetzt, wie sie im Rahmen der behavioristischen Lerntheorien (*S–R* Modelle im weitesten Sinn) auftreten (vgl. E.R. Hilgard/ G.H.Bower, 1971, S. 648 ff.).

Im Zusammenhang mit der pädagogischen bzw. didaktischen Verwertbarkeit des informationspsychologischen Ansatzes muß zudem einschränkend festgehalten werden, daß dabei von der (keinesfalls ausreichend abgesicherten) Voraussetzung ausgegangen wird, daß die Funktionsmechanismen und die Leistungsfähigkeit des Kurzspeichers (Apperzeptionsgeschwindigkeit, Codierung semantischer Information, Speicherkapazität), der informationellen Akkomodation, der Superierung usw. nicht *signifikant* adressatenspezifisch variieren bzw. daß die festgestellten adressatenspezifischen Varianzen (etwa die Altersabhängigkeit der Gegenwartsdauer T bzw. der reduzierten Gegenwartsdauer T_R (vgl. H.Frank, 1969b, S. 75 und H.Riedel, 1966)) bezüglich weiterer Variablen (z.B. Intelligenz) ausreichend konsistent sind. Wenngleich die vorliegenden experimentellen Befunde bezüglich einiger der angesprochenen Variablen dafür sprechen, daß offenbar von einer ausreichenden „Invarianz" der einschlägigen Parameter ausgegangen werden kann, scheint uns eine adressatenspezifisch ausgerichtete, *systematische* experimentelle Kontrolle der einschlägigen Modellvorstellungen sinnvoll zu sein, um eine differenzierte adressatenspezifische Realisation der Programmkonstruktion zu gewährleisten.

An dieser Stelle sei ausdrücklich folgender Hinweis angefügt: Das insbesondere seitens der „traditionellen Pädagogik" häufig vorgebrachte Argument, die Kalkülisierungsversuche der kybernetischen Pädagogik würden so sehr vereinfachen, daß – zumindest gegenwärtig – dieser Ansatz nicht praktikabel und eine weitere Forcierung unangebracht sei, muß zurückgewiesen werden. Dagegen spricht nicht nur der Sachverhalt, daß es der Informationspsychologie bzw. der kybernetischen Pädagogik gelungen ist, relativ einfach strukturierte Lernprozesse modelltheoretisch stringent zu erfassen, sondern auch, daß es den Vertretern der Erziehungswissenschaft und der „traditionellen Didaktik" nicht gelungen ist, über komplexqualitative Aussagen hinaus überzeugende, theoretisch stringente und *technologisch umsetzbare* Modelle zu entwerfen. Mit anderen Worten: Es scheint uns forschungsstrategisch sinnvoll zu sein, sich um eine Erweiterung der bislang nur beschränkt gültigen bzw. praktikablen kybernetisch-pädagogischen Kalkülisierungsversuche zu bemühen. Dies setzt allerdings voraus, daß über den etwa von Frank vorgenommenen vorläufigen und noch recht vagen Einbezug noch nicht kalkülisierter lernprozeßrelevanter Variablen wie Intelligenz und Motivation (H.Frank, 1969b, S. 135 ff.) hinaus grundlegende Ergebnisse der psychologischen Forschung zusammengetragen und bezüglich ihrer Verwertbarkeit für die theoretische Weiterentwicklung der Programmierten Unterweisung sowie deren technologischen Realisation analysiert werden. Letzteres bleibt dabei einer differenzierteren Kalkülisierung, als sie bislang realisiert worden ist, überlassen, wobei man u.U. auf ansatzweise bereits entwickelte kybernetische Motivationsmodelle (H.Stachowiak, 1965, S. 247) zurückgreifen kann.

Wir wollen im folgenden einige grundlegende psychologische Befunde kurz aufzeigen, deren Bedeutung für (schulisches) Lernen als gesichert betrachtet werden kann und deren Einbezug in die Diskussion der theoretischen Fundierung und Konstruktion von Lehrprogrammen nach unserer Auffassung unbedingt erforderlich zu sein scheint.

2. *Intelligenz und Lernen*

Wenngleich die empirischen (geschweige denn die „kausalen") Zusammenhänge zwischen Intelligenz und Lernleistung längst nicht so ausgeprägt sind, wie manch unkritisch psychologisierende Äußerung vermuten läßt, ist eine ausdrückliche Berücksichtigung dieser Adressatenvariable im Rahmen der Programmkonstruktion bzw. der vorausgehenden Kalkülisierungsbemühungen unbedingt erforderlich. Dabei verdienen die Zusammenhänge zwischen der Intelligenz und informationellen Elementarleistungen einerseits und angewandten Lösungsstrategien bzw. der „sprachlichen Gewandtheit" andererseits besondere Aufmerksamkeit.

2.1 *Intelligenz und informationelle Elementarleistungen*

Die überwiegende Mehrzahl der herkömmlichen Intelligenztestverfahren weist eine sog. „speed"-Komponente auf. Das heißt: Die Geschwindigkeit der Informationsaufnahme und -verarbeitung geht als systematische Varianz in das Testergebnis mit ein. Auch wenn in Frage gestellt werden kann, ob dies im mittleren Bereich (± 1 Sigma) für die Programmkonstruktion von Bedeutung ist, muß festgehalten werden, daß zumindest eine adressatenspezifische Differenzierung der Programmkonstruktion für deutlich bzw. stark abweichende Streuungsbereiche (zumindest ab ± 2 Sigma, wahrscheinlich aber schon ab ± 1 Sigma) angebracht scheint. So wies etwa Busemann (1959) auf, daß manche Formen der Unterbegabung (Debilität) u.a. durch eine Verlangsamung der Lernprozesse gekennzeichnet sind. Wegener (1971, S. 523, aber auch H.Schmalfuß/A.Breitsprecher, 1971) berichtet u.a., daß die geringe Behaltensleistung von Minderbegabten nicht auf Speicher- oder Abrufschwierigkeiten, sondern auf Aufnahme- und Verarbeitungsstörungen zurückgeführt werden müsse. Wir meinen daher, daß die informationellen Elementarleistungen bezüglich ihrer Abhängigkeit von definierten Intelligenzstufen *systematischer* und *differenzierter* untersucht werden sollten, als dies etwa bei den von Frank (1960, 1969b) berichteten empirischen Untersuchungen aufscheint. Für mittlere Bereiche der intellektuellen Begabung (± 1 Sigma) mögen einfache Verzweigungstechniken bzw. die Aufnahme von zusätzlichen vertiefenden Lehr- bzw. Lernschritten hinreichen, für stark abweichende Populationen müssen dagegen unbedingt populationsspezifische Strategien der Programmkonstruktion und – im Falle einer formalisierten Programmkonstruktion – eine adressatenspezifische Differenzierung der vorausgehenden Kalkülisierungsbemühungen gefordert werden. Es scheint uns durchaus sinnvoll zu sein, daß sich die informationspsychologische Forschung über den Bereich der unterdurchschnittlichen Begabung hinaus darum bemüht, informationelle Elementarleistungen sowie deren Zusammenwirken auch bezüglich ihrer Abhängigkeit von signifikant nach *oben* abweichende Intelligenzausprägungen systematisch zu untersuchen und für die technologische Umsetzung modelltheoretisch aufzuarbeiten.

2.2 *Intelligenz und Lösungsstrategien*

Insbesondere im Rahmen der Entwicklungspsychologie (J.Piaget, 1963) gelang der überzeugende Nachweis, daß die intellektuelle Leistungsfähigkeit durch *qualitativ* voneinander abhebbare Strategien gekennzeichnet werden kann. Da die herkömmlichen Intelligenztestverfahren darüber keine Auskunft geben, werden wir dieses Problem weiter unten im Rahmen entwicklungsspezifischer Adressatenvariablen ausführlicher behandeln. Bereits an dieser Stelle sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß eine adressatenspezifisch ausgerichtete Programmkonstruktion diesen Sachverhalt unbedingt berücksichtigen muß, da er sich unmittelbar auf die Algorithmierung und Darbietungsform des Lernmaterials auswirken sollte. Darüberhinaus kann angenommen werden, daß zumindest die Prozesse der Superierung (wahrscheinlich auch der informationellen Akkomodation) unmittelbar damit zusammenhängen, so daß sich auch hier empirische Überprüfungen und der Einbezug dieser Ergebnisse in die Kalkülisierungsbemühungen anbieten, wobei es nicht hinreicht, im elementaren Bereich der Superierung (etwa: absolutes Urteil) zu verbleiben.

2.3 *Intelligenz und „sprachliche Gewandtheit"*

Ohne auf die Problematik der Sozialisationsforschung hier näher einzugehen, kann als gesichertes Ergebnis festgehalten werden, daß es adressatenspezifisch (schichtspezifisch) signifikante Unterschiede der verbalen Intelligenz gibt, welche die Lernwahrscheinlichkeit über abweichende semantische Information sowie einen signifikant variierenden Wortschatz direkt beeinflussen (vgl. K.Mollenhauer, 1972 und S.Jäger, 1973) und im Rahmen einer adressatenspezifischen Programmkonstruktion berücksichtigt werden müssen. So kann z.B. mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, daß die bei Frank im Zusammenhang mit der *w-t*-Didaktik bzw. der formalen Didaktik ALZUDI auf den hypothetischen Ansatz der „Auswahlwahrscheinlichkeit" zurückgehende mittlere Lernwahrscheinlichkeit von 13% (H.Frank, 1969b, S. 134 ff.) adressatenspezifisch *systematisch* variiert, wobei gruppenspezifische *signifikante* mittlere Abweichungen angenommen werden müssen.

3. *Motivation und Lernen*

Der Zusammenhang zwischen Motivation und Lernen wurde insbesondere seitens behavioristischer Lerntheoretiker (Hull, Tolman, Skinner (vgl. E.R.Hilgard/G.H.Bower, 1970)) überzeugend aufgewiesen und ist darüberhinaus auch für die schulpädagogische bzw. didaktische Diskussion von zentraler Bedeutung (vgl. R.F.Mager, 1970). So selbstverständlich der angesprochene Zusammenhang scheint, so schwierig ist es, ihn in die Kalkülisierungsbemühungen der kybernetischen Pädagogik (etwa im Rahmen des Psychostrukturmodells) aufzunehmen. Es gibt zwar hinlänglich, stellenweise sogar stringent operationalisierte und formalisierte Modelle, welche die Variable „Motivation" zur Voraussage von Lerneffekten (Lernwahrscheinlichkeiten) erfolgreich einbeziehen (in diesem Zusammenhang muß insbesondere auf das Postulatensystem von Hull (vgl. E.R.Hilgard/G.H.Bower, 1970) und seine Variablen ${}_{S}H_{R}$ (generalisierte Gewohnheitsstärke) und D (physiologische Antriebsstärke), aber auch auf den Ansatz von Toman (1968)

hingewiesen werden), diese gehen aber auf bezüglich unserer Fragestellung nicht generalisierbare tierpsychologische Laboruntersuchungen zurück (Hull) oder sind von so hohem Allgemeinheitsgrad (Toman), daß ein Einbezug in die Diskussion der Optimierung von Strategien und Techniken der Programmkonstruktion uns nicht möglich scheint. Auch der Versuch, das Problem von der Persönlichkeitspsychologie (vgl. etwa Cattell, 1973) her anzugehen (H.Stachowiak, 1965), um solchermaßen wenigstens grundlegende adressatenspezifische Bedingungen modelltheoretisch einzubeziehen, welche zu einer erhöhten bzw. reduzierten Zuwendung (Aufmerksamkeit) gegenüber Merkmalen einzelner Lernschritte bzw. Lernschrittsequenzen führen, scheint wenig erfolgversprechend zu sein. Dagegen spricht vor allem, daß es — zumindest gegenwärtig — noch nicht möglich scheint,

- die Vielfalt lernrelevanter motivationaler Zustände eines Adressaten bzw. von Adressatengruppen zuverlässig und valide zu messen und (damit unmittelbar zusammenhängend)
- die Auswirkung dynamischer Strukturfaktoren auf definierte Lernprozesse mit der nötigen Sicherheit vorauszusagen;
- die vielfältigen Zusammenhänge zwischen dynamischen Strukturverfahren und der Vielzahl denkbarer — und seien es auch klassifizierter und typisierter — Lehrinhalte in einem umfassenden und gleichzeitig technologisch und ökonomisch umsetzbaren Modell festzuhalten.

Schließlich muß auch noch auf die hohe Variabilität bzw. intra- und interindividuelle Instabilität motivationaler Zustände hingewiesen werden.

Aufgrund der oben angeführten Erwägungen vertreten wir mit Nachdruck die Ansicht, daß es wenig sinnvoll bzw. nicht realisierbar ist, *inhaltsspezifische* Aspekte der Aufmerksamkeitszuwendung und deren Auswirkung auf die Lernwahrscheinlichkeit für kybernetisch-pädagogische Kalkülisierungsversuche fruchtbar zu machen, ohne das Psychostrukturmodell hoffnungslos zu überfordern. Hier bleibt wohl nur der Weg, über ein vielfältig differenziertes und hierarchisiertes Programmangebot unter Einbezug des Aspekts typischer adressatenspezifischer Valenzen die Möglichkeit individueller Lehrgänge zu forcieren, wobei die Sachzwänge notwendiger gesellschaftlicher Anforderungen an das Individuum sowie sachlogische (inhaltsspezifische) Zwänge deutliche Grenzen setzen. In diesem Zusammenhang sei übrigens der Hinweis angefügt, daß eine Forcierung der Unterrichtstechnologie und damit des verstärkten Einsatzes von Lehrprogrammen nicht etwa zu einem uniformierten Anpassungszwang führt, sondern vielmehr Voraussetzung für eine optimale Befriedigung adressatenspezifischer Lernbedürfnisse ist.

Wir wollen unsere Ausführungen über die Variable „Motivation" nicht abschließen, ohne auf die Frage einzugehen, ob es nicht wenigstens *formale* Kriterien der Programmkonstruktion gibt, welche einen Einbezug des motivationalen Aspekts in den Rahmen der bisherigen Kalkülisierungsbemühungen der kybernetischen Pädagogik erlauben (vgl. dazu auch P.H.Closhen, 1969). Als Ansatzpunkt dafür bieten sich die von Heckhausen (1971, S. 196) zusammengestellten Bedingungsvariablen der Lernmotivierung an:

$$Mot\text{l.} = (LM \cdot E \cdot A_e) + A_s + N + [b\text{Id} + b\text{Zust} + b\text{Abh} + b\text{Gelt} + b\text{Strafv}]$$

(Die Formel ist ohne Abänderung einer Veröffentlichung von Heckhausen entnommen und entspricht nicht der üblichen mathematischen Schreibweise. Die an und für sich überflüssigen Klammern dienen der Kennzeichnung verwandter psychologischer Variablen).

Dabei bedeuten: *Motl* Lernmotivation, *LM* Leistungsmotivation, *E* Erreichbarkeitsgrad des Lernziels, A_e Aufgabenanreiz, A_s sachbereichsbezogener Anreiz, *N* Neuigkeitsgehalt, *bld* Bedürfnis nach Identifikation, *bZust* Bedürfnis nach Zustimmung, *bAbh* Bedürfnis nach Abhängigkeit, *bGelt* Bedürfnis nach Geltung, *bStrafv* Bedürfnis nach Strafvermeidung.

Während der eckige Klammernausdruck sozialbezogene Motive umfaßt, welche für unsere Diskussion ohne direkte Bedeutung sind, können die übrigen Variablen in den Rahmen der Kalkülisierung einbezogen und, soweit wir das übersehen, jedenfalls zum Teil für einen Rechner im Rahmen formalisierter Programmerstellungsstrategien programmierbar gemacht werden. Wir klammern im folgenden die Variablen A_s (sachbereichsbezogener Anreiz) und *N* (Neuigkeitsgehalt) aus, da diese inhaltsspezifische Probleme der Stoffauswahl betreffen und konzentrieren uns auf *E* (Erreichbarkeitsgrad) und A_e (Zielanreiz).

E bezeichnet „den Schwierigkeitsgrad der gestellten Aufgabe, bezogen auf den erreichten sachstrukturellen Entwicklungsstand (sowie den kognitiven Stil) des einzelnen Schülers" (H.Heckhausen, 1971, S. 195). Die Variable A_e bezeichnet den Anreiz einer Aufgabe, wobei davon ausgegangen werden kann, daß A_e i.a. mit steigendem Schwierigkeitsindex der Aufgabe wächst. Der diese beiden Variablen einbeziehenden Algorithmierung kann der Sachverhalt zugrundegelegt werden, daß die multiplikative Verbindung von *E* und A_e Zielsetzungen (allgemeiner: Motivierungsfolgen) am besten erklärt. Anders: Lehrschritte mittleren Schwierigkeitsgrads steigern die Leistungsmotivation am besten (vgl. H.Heckhausen, 1967 und J.W.Atkinson/N.T.Feather, 1966). Der Einbezug dieses Sachverhalts in kybernetisch-pädagogische Kalkülisierungsbemühungen kann durch eine nähere Analyse der persönlichkeitsspezifischen Variable *LM* (Leistungsmotivation) noch spezifiziert werden. Die einschlägigen Forschungsbemühungen haben nämlich ergeben, daß verschiedene Ausprägungsgrade der Leistungsmotivation mit definierten, vom Lerner gewählten Lernstrategien (auch: Wahlstrategien) korrelieren (vgl. H.Heckhausen, 1963) und überdies sozialisationsspezifisch (schichtspezifisch) determiniert sind (vgl. H.Fend, 1971). Während hochleistungsmotivierte Adressaten items mit Schwierigkeitsgraden bevorzugen, welche gerade noch (also unter Anstrengung) lösbar sind (realistische Wahlstrategie), neigen niedrig leistungsmotivierte Adressaten zu resignierendem Ausweichverhalten oder umgekehrt zur Wahl von items mit überhöhtem Schwierigkeitsgrad (unrealistische Wahlstrategie). Es ist denkbar, die oben angesprochenen Sachverhalte in die Bemühung um eine adressatenspezifische Programmkonstruktion bzw. die ihr vorangehenden Kalkülisierungsversuche einzubeziehen. So könnte etwa, um unsere Vorstellungen wenigstens an einem Punkt weiter zu spezifizieren, ein Algorithmus so aufgebaut werden, daß ein gering leistungsmotivierter Adressatenkreis mit einer item-Folge konfrontiert wird, welche nach dem Prinzip der „dosierten Diskrepanzerlebnisse" (H.Heckhausen, 1970), d.h. einer sukzessiven Steigerung des Schwierigkeitsindex der items (Lehrschritte) aufgebaut ist (das scheint uns für einen Rechner durchaus programmierbar zu sein). Ein solches Vorgehen hätte nicht nur den Vorteil, einen adressatenspezifisch optimalen Lernerfolg zu gewährleisten, sondern würde darüberhinaus sogar

zu einem nachträglichen Aufbau bzw. einer Stabilisierung der Leistungsmotivation führen. Am Rande sei übrigens vermerkt, daß die oben formulierten Zielvorstellungen von einer fortgeschrittenen Unterrichtstechnologie mit entsprechend differenziertem Programmangebot weit besser realisiert werden können als im Rahmen des herkömmlichen Lehrerunterrichts.

Die direkte Umsetzung motivationaler Aspekte für die Unterrichtstechnologie bzw. die ihr vorausgehende Kalkülisierung in Form des Einbezugs von Lernwahrscheinlichkeiten bzw. einer gezielten Strategie der Veränderung von Schwierigkeitsindices sei abschließend schlagwortartig an einer weiteren, mit der Ausprägung der Leistungsmotivation korrelierenden Variable aufgezeigt. Insbesondere im angloamerikanischen Forschungsbereich finden sich Hinweise, daß die Lernleistung in einem (quantitativ erfaßbaren) funktionalen Zusammenhang mit der Angstbereitschaft des jeweiligen Adressaten steht (vgl. E.E.Levitt, 1971, S. 87 ff.). Wir wollen an dieser Stelle nur zwei typische Ergebnisse der einschlägigen Forschung kurz aufzeigen: Die leistungsmindernde Auswirkung der Angstbereitschaft steigt mit steigendem Schwierigkeitsgrad der items (B.W.Harlestone, 1962). Und: Bei Aufgabenstellungen unter Zeitdruck wird die Leistungsfähigkeit ängstlicher Adressaten stärker reduziert als bei items ohne Zeitlimit (B.W.Siegmann, 1956).

4. *Entwicklungsspezifische Determination von Lernprozessen*

Der Einbezug entwicklungstypischer Lernprozesse bzw. -strategien muß angesichts des vielfach geführten Nachweises altersspezifisch qualitativ voneinander abhebbaren Strategien des Problemlösens in das Zentrum der Bemühungen um eine adressatenspezifische Programmkonstruktion und die damit zusammenhängenden Kalkülisierungsbemühungen rücken (hier und nirgends anders liegt übrigens nach unserer Auffassung *die* gegenwärtige Grenze der kybernetisch-pädagogischen Kalkülisierung und der formalen Didaktiken). Dabei können zwei grundlegende Aspekte unterschieden werden. Einmal kann davon ausgegangen werden, daß die informationellen Elementarleistungen in Abhängigkeit vom Lebensalter der jeweiligen Adressaten gesehen werden müssen, ein Sachverhalt, der, wenn auch nur ansatzweise, im Rahmen der Informationspsychologie durchaus berücksichtigt ist (vgl. H.Riedel, 1966). Viel wesentlicher scheint uns jedoch die Beachtung der *qualitativ* voneinander abweichenden Lern- bzw. Lösungsstrategien zu sein, wobei — und dies sei ausdrücklich erwähnt — deren Zurückführung auf formalisierte modelltheoretische Vorstellungen (vgl. vor allem Piaget, 1963) durchaus möglich ist. Wesentlicher deswegen, weil eine adressatenspezifische Algorithmierung nicht nur bezüglich *formaler* Kriterien (etwa: durchschnittliche Lernwahrscheinlichkeit bzw. Ausprägung der Schwierigkeitsindices von Lehrschritten) sondern *strukturell* (man könnte auch sagen: qualitativ) tangiert wird. Wenngleich Frank unter Rückgriff auf die Experimente von Morf (1957) auf diesen Sachverhalt bereits hinwies, halten wir es für unerläßlich, daß insbesondere der (didaktisch „direkt" umsetzbare) Ansatz von Piaget (aber auch Ansätze wie die von Bruner (1956, 1971) und Gagné (1970)) weit mehr in die Kalkülisierungsbemühungen bzw. die Programmkonstruktion einbezogen werden muß, als dies

bislang der Fall ist. Wir vermuten zwar, daß dies im Rahmen der Strategie einer didaktischen Programmierung gegenwärtig vor allem *gestaltend* (H.Frank, 1969b, S. 159) (d.h. nicht für einen Rechner programmierbar) geschehen muß, wollen aber hier zur Diskussion stellen, ob es nicht im Rahmen kybernetisch-pädagogischer Modellbildung möglich ist, z.B. die fünf Bedingungen der „Gruppierung" (d.h. definierter Gleichgewichtsformen von Operationen) nach Piaget sowie deren Verbindung in eine konstruierende Strategie der didaktischen Programmierung einzubringen.

Die Bedeutung des Piagetschen Ansatzes zur Kennzeichnung entwicklungsspezifischer intellektueller Operationen sei kurz an der Gruppierungsbedingung „Reversibilität" aufgezeigt. Es ist ein Charakteristikum für die voll entwickelte (normale) Intelligenz, daß vollzogene Transformationen reversibel (umkehrbar) sind. So können z.B. zwei vereinte Klassen oder Beziehungen wieder voneinander getrennt werden. Allgemeiner: „Die Intelligenz kann ... Hypothesen aufstellen, sie dann wieder aufgeben, um zum Ausgangspunkt zurückzukehren, einen bestimmten Weg gehen und ihn dann in umgekehrter Richtung zurücklegen" (J.Piaget, 1963, S. 64). Wichtig ist nun der Sachverhalt, daß diese Fähigkeit (bzw. nach Piaget „Gruppierungsbedingung") der Intelligenz sich erst im Verlauf der Entwicklung allmählich ausprägt. Je jünger Kinder sind, desto weniger reversibel sind ihre intellektuellen Operationen. Dies sei an einem Experiment demonstriert: „Zwei kleine Gläser A und A_2, von identischer Form und Größe, werden mit einer gleichen Anzahl von Perlen gefüllt. Diese Äquivalenz der Perlenzahl wird vom Kind dadurch erkannt, daß es sie selbst füllt, und zwar indem es mit der einen Hand jedesmal eine Perle in A hineinlegt, wenn es mit der anderen Hand eine Perle in A_2 fallen läßt. Danach wird der Inhalt von A_2 in ein anderes Glas B von verschiedener Form geschüttet, während A als Beweisstück unverändert bleibt. Die kleinen, vier- bis fünfjährigen Kinder behaupten, daß sich die Anzahl der Perlen verändert habe, obwohl sie sicher sind, daß keine Perle weggenommen oder hinzugefügt wurde. Ist das neue Glas B hoch und schmal, so behaupten sie, daß jetzt mehr Perlen drin sind, „weil es höher ist", oder weniger, „weil es schmäler ist" (J.Piaget, 1963, S. 183). Kinder in diesem Alter sind also noch nicht in der Lage, in Form einer *verinnerlichten* Handlung (gedanklichen Operation) die Perlen aus dem schmalen Behälter in den ursprünglichen Behälter A_2 zurückzuschütten, d.h. sie können nicht zum Ausgangspunkt zurückkehren. Bei achtjährigen Kindern ist dagegen bezüglich der Erhaltung einer Menge die Gruppierungsbedingung der Reversibilität voll erfüllt, sie vermögen die oben geschilderte Aufgabe ohne Schwierigkeiten *spontan* zu lösen. Allerdings gilt dies nicht für ein vergleichbares Experiment, welchem die Erhaltung des Gewichts oder des Volumens (vgl. J.Piaget, 1963, S. 208) zugrundegelegt wird. Analog zur Gruppierungsbedingung der „Reversibilität" hat Piaget vier weitere grundlegenden Gruppierungsbedingungen intelligenten Handelns (z.B. die Gruppierungsbedingung der Assoziativität $((x + x') + y' = x + (x' + y') = z)$ in sein Modell der Intelligenzentwicklung einbezogen, wobei die Gruppierungen ihrerseits in verschiedene Klassifikationen (z.B. die „qualitative Seriation", welche dem Schluß zugrundeliegt $A > B$; $B > C$, also $A > C$) unterteilt und mittels der mathematischen Zeichensprache definiert sind.

Die Kenntnis dieser qualitativ voneinander abhebbaren, sich im Verlauf der Entwicklung herausbildenden Strategien intelligenten Handelns und ihr Einbezug in die Programmkonstruktion ist eine unerläßliche Voraussetzung für die Entwicklung altersspezifischer Lehrprogramme. Dabei vermuten wir, daß wenigstens für Lehrstoffe mit stringenter logischer Struktur bei gleichzeitiger Begriffsschärfe (z.B. Mathematik, aber auch Physik) die verschiedenen Gruppierungsbedingungen und -arten programmierbar sind, d.h. einer „konstruierenden" Programmerstellung zugrundegelegt werden können.

An dieser Stelle sei ausdrücklich eingefügt, daß „algorithmisches Lehralgorithmieren" zwar die konsequenteste Realisation der Rationalisierung des Lehralgorithmierens ist, es wäre jedoch bereits ein ganz entscheidender Schritt geleistet, wenn der Ansatz von Piaget in das Konzept des Lehralgorithmierens nach „trial and error" *mit* Adressatenmodell (vgl. H.Frank, 1969b, S. 158) einbezogen, d.h. dem Adressaten*modell* zugrundegelegt würde. Das Problem des adressatenadäquaten Angebots alterstypischer Lernstoffe muß dabei weiterführenden experimentellen Untersuchungen überlassen bleiben (die einschlägigen Angaben von Piaget sind sehr in Zweifel zu ziehen) bzw. mittels Testfragen, welche eine *qualitative* Differenzierung von *Strategien intelligenten Handelns* (das ist

eben *mehr* als Vorwissen) ermöglichen, erfaßt werden, wobei in beiden Fällen die *inhaltsspezifische* Variabilität der Altersabhängigkeit des Auftretens bzw. der Realisationsmöglichkeit definierter Gruppierungsbedingungen und -arten (z.B. die zeitliche Sukzession des Auftretens der Identität des Stoffquantums, des Gewichts und des Volumens) beachtet werden muß. Es sei noch ausdrücklich angefügt, daß eine gemäß den oben gemachten Ausführungen ausgerichtete Orientierung formaler und inhaltlicher Konstruktionskriterien für Lehrprogramme über die reine Informationsvermittlung hinaus eine Schulung *grundlegender* intellektueller Operationen ermöglichen und solchermaßen neuen Ansätzen der Lehrplandiskussion entgegenkommen würde.

5. *Abschließende Bemerkungen*

Im Rahmen der Diskussion grundlegender Variablen für eine adressatenspezifische Differenzierung der Programmkonstruktion (vgl. dazu auch D.Simons, 1973) haben wir uns sowohl bezüglich der Variablen „Motivation" und „Intelligenz", als auch bezüglich „entwicklungstypischer Lernstrategien" auf einige wenige grundlegende Ergebnisse der einschlägigen psychologischen Forschung beschränkt (vgl. auch H.-D.Schmidt, 1972, S. 146 ff., S. 160 ff., S. 172 ff. und S. 185 ff.). Da jede – nicht nur bildungstechnologisch bzw. kybernetisch-pädagogisch ausgerichtete – Bemühung um eine adressatenspezifische Programmkonstruktion ökonomische Überlegungen mit einbeziehen muß, scheint uns eine weitere Angleichung an die Variabilität der Lernfähigkeit (bzw. Lernstrategien) nicht realistisch bzw. ökonomisch nicht realisierbar zu sein. Man kann bereits bezüglich der von uns berichteten grundlegenden Variablen die Frage stellen, ob sie wirklich *alle* in das Bemühen um eine adressatenspezifische Programmkonstruktion einbezogen werden sollten (vgl. z.B. unsere Ausführungen über die Variable „Angstbereitschaft"). Denjenigen, welche die einschlägigen kybernetisch-pädagogischen Bemühungen mit dem Hinweis abqualifizieren bzw. einschränken wollen, sie würden den spezifischen Lernvoraussetzungen von Individuen nicht gerecht, sei entgegengehalten, daß auch der herkömmliche Lehrerunterricht dies nicht bzw. gemessen am wissenschaftlichen Kenntnisstand völlig unzulänglich (auch: sporadisch!) leistet und über die angesprochenen Variablen hinaus i.a. nicht zu leisten vermag. Anders: die oben angesprochene Strategie der Programmkonstruktion stellt nach unserer Auffassung – zumindest in absehbarer Zeit – ein Optimum erreichbarer Individualisierung des Lernangebots bzw. der Strategie der Lernstoffaufarbeitung und -darbietung dar.

Wir wollten und konnten (Letzteres aufgrund mangelnder Kompetenz) im Rahmen unserer Ausführungen nicht bzw. nur ansatzweise darauf eingehen, inwieweit die von uns gemachten Vorschläge unmittelbar in kybernetisch-pädagogische (informationspsychologische) Kalkülisierungsbemühungen umgesetzt werden können. Trotzdem seien einige Bemerkungen in dieser Richtung angefügt:

(1) Sofern Intelligenz als eine quantitativ darstellbare Variable aufgefaßt wird (was zumindest für den mittleren Bereich der Intelligenzstreuung bzw. für einen limitierten Streuungsbereich bei gleichzeitig definierten Altersstufen legitim scheint), ist es

grundsätzlich möglich, Intelligenz in Form von Konstanten (etwa als Parameter der Lernwahrscheinlichkeit bzw. der Wiederholungshäufigkeit) in die Kalkülisierung aufzunehmen. Sollte eine verschiedene Ausprägung der Intelligenz durch eine *signifikante* Variabilität informationeller Elementarleistungen gekennzeichnet sein, kann auch dieser Sachverhalt über weiterführende differenzierte experimentelle Analysen in den Rahmen der kybernetisch-pädagogischen Kalkülisierung aufgenommen werden.

(2) Da die von uns ausgewählten motivationalen Variablen in einem empirisch aufweisbaren Zusammenhang mit „optimalen" Schwierigkeitsindices bzw. deren Abfolge stehen, halten wir es für möglich, diesen Aspekt der motivationalen Variablen in eine systematische Konstruktion von Lehralgorithmen einzubeziehen.

(3) Die zentrale Frage, inwieweit entwicklungsspezifische Problemlösungsstrategien in den Kontext der kybernetisch-pädagogischen Kalkülisierungsbemühungen einbezogen werden können, muß zunächst unbeantwortet bzw. weiterführenden modelltheoretischen Forschungsarbeiten überlassen bleiben. Sicher scheint zu sein, daß damit die uns bislang bekannten informationspsychologischen Ansätze zur Erfassung menschlicher Lernprozesse überschritten werden (vgl. H.Frank, 1969b). Insbesondere wollen wir darauf hinweisen, daß adressatenspezifische Wiederholungsparameter bzw. Parameter der Lernwahrscheinlichkeit (vgl. dazu G.Hollenbach, 1973) hier keine echte Lösung darstellen können. Grundsätzlich erfolgversprechend scheinen dagegen Ansätze zu sein, wie sie etwa von Markle und Tiemann (1973) berichtet werden, wobei diese Autoren sicherlich noch weit davon entfernt sind, komplexe, über den Bereich einfacher Begriffsbildung hinaus reichende altersspezifische Denkstrategien (etwa im Sinne von Piaget) einbeziehen zu können.

Ohne zu verkennen, daß sich die didaktischen Variablen von Frank (vgl. K.Bung, 1973, S. 407) im Rahmen der Klärung pädagogischer und unterrichtlicher Probleme als fruchtbar erwiesen haben (K.Bung, 1972), muß darauf hingewiesen werden, daß zumindest die Variable „*P*" in ihrer gegenwärtigen Fassung lediglich zur Erfassung relativ einfacher Formen menschlichen (schulischen) Lernens geeignet ist. Wenn z.B. im Rahmen der „einfachen rechnerunabhängigen Didaktik" vorgeschlagen wird, „den Prozentsatz *K* der zu lernenden semantischen Information des Basaltextes zu ermitteln, welchen der Adressat schon kennt" (H.Frank, 1969b, S. 161) und nach der „Festlegung" der Variablen *L*, *Z* und *P* Regeln wie „die Zahl der Silben pro Satz ist auf 4 *T*/sec zu begrenzen" (H.Frank, 1969b, S. 163) usw. angeboten werden, wird hier (im Sinne eines anschaulichen Vergleichs gesprochen) ein modelltheoretisch geknüpftes Netz ausgeworfen, durch dessen Maschen grundlegende adressatenspezifische und gleichzeitig lernrelevante Variablen durchschlüpfen. Anders: um eine adressatenspezifische, grundlegende lernrelevante Variablen berücksichtigende Programmkonstruktion zu gewährleisten, müssen der Franksche und vergleichbare Ansätze erweitert bzw. gegebenenfalls durch andersartige mathematische Modelle ergänzt (ersetzt) werden. Forschungsökonomisch gesehen bietet sich dabei zunächst der Versuch einer Erweiterung bzw. Differenzierung bereits vorhandener, bezüglich beschränkter Wirklichkeitsbereiche bewährter Modelle an. Sollte es sich dabei jedoch herausstellen, daß adressaten- bzw. entwicklungsspezifische Determinanten der

Variable „*P*" nur über Parameter der Lernwahrscheinlichkeit u.ä. erfaßt werden können, müßten nach unserer Auffassung neue mathematische Modelle entwickelt werden (vgl. dazu auch K.Bung, 1973), welche sich ausdrücklich um den Einbezug von Unterrichtsmaterialien aus höheren kognitiven Bereichen (vgl. S.M.Markle/P.W.Tiemann, 1973) und den damit zusammenhängenden entwicklungstypischen Strategien intelligenten Handelns bemühen. Im Rahmen der Lernpsychologie besteht zunehmende Übereinstimmung dahingehend, daß der „klassische" behavioristische Versuch, ein *umfassendes* Modell für Lernprozesse zu entwickeln zugunsten des Entwurfs vieler, für *spezifische* Lernbereiche gültiger Modelle verworfen werden muß, wobei man sich in jüngster Zeit vor allem um den Einbezug kognitiver Bereiche bemüht (vgl. B.Seiler, 1973). Es ist durchaus denkbar, vielleicht sogar wahrscheinlich, daß der Versuch, den Frankschen Ansatz in Richtung auf eine differenziertere Erfassung der Bedingungen des Lernsystems zu erweitern, dem Ansatz von Hull und Nachfolgern gleichzusetzen ist, mittels Einbezug zusätzlicher Variablen in das Konzept seiner Postulate dessen Gültigkeitsbereich zu erweitern, ohne daß es überzeugend gelungen ist, den seinem Modell ursprünglich zugrunde gelegten Wirklichkeitsbereich entscheidend zu überschreiten (vgl. E.R.Hilgard/G.H.Bower, 1971, S. 179 ff. und S. 187 ff.). Wir halten uns nicht für kompetent, die Entwicklungsfähigkeit des Frankschen Ansatzes *systemintern* zu diskutieren, wollen jedoch darauf hinweisen, daß eine realistische Beschränkung auf einen wenn auch eng gefaßten Wirklichkeitsbereich sowie der gleichzeitige Entwurf von neuen, andere Wirklichkeitsbereiche (insbesondere „höhere" kognitive Bereiche) umfassenden mathematischen Modellen der erfolgversprechenste Weg zu sein scheint.

Zum Schluß sei noch eine sehr grundsätzliche Bemerkung angefügt. Im deutschsprachigen Forschungsbereich sind die Verbindungen zwischen der kybernetischen Pädagogik und deren technologischen Realisation auf der einen und der Pädagogischen Psychologie auf der anderen Seite bestenfalls punktuell, keinesfalls aber systematisch gepflegt worden. Dies ist angesichts des Sachverhalts, daß die PU von Psychologen initiiert und maßgeblich beeinflußt worden ist (Skinner, 1966), nicht nur erstaunlich, sondern darüberhinaus für die Entwicklung objektivierter Lehrverfahren wenig förderlich. Zur Herstellung hochwertiger „software" ist es unerläßlich, daß sich die kybernetische Pädagogik weit mehr als dies bislang der Fall ist um den Einbezug und die modelltheoretische Aufarbeitung einschlägiger Erkenntnisse der Psychologie bemüht. Umgekehrt kann es sich die Pädagogische Psychologie nicht länger leisten, sich der theoretischen Stringenz modelltheoretischer Ansätze der kybernetischen Pädagogik zu entziehen und die daraus resultierenden bildungstechnologischen Entwicklungen zu negieren. Ein solcher Brückenschlag ist angesichts der hochformalisierten Modelle der kybernetischen Pädagogik und der längst nicht so stringenten Wissenschaftssprache der Psychologie nicht unproblematisch und — zumindest anfänglich — mit einigen Kommunikationsschwierigkeiten verbunden. Der vorliegende Artikel versucht dazu einen kleinen Beitrag zu leisten, wobei wir uns darüber im klaren sind, daß es unerläßlich ist, auf eng umrissenen Gebieten vertiefend weiterzuarbeiten, um über relativ allgemein formulierte Impulse hinaus zu bildungstechnologischen Realisationen zu gelangen.

Schrifttumsverzeichnis

Atkinson, J.W. and Feather, N.T.: A theory of achievement motivation. New York 1966.
Bruner, J.S. et.al.: A study of thinking. New York 1956.
Bruner, J.S. u.a.: Studien zur kognitiven Entwicklung. Stuttgart 1971.
Bung, K.: A theoretical model for programmed language instruction. Ph.D.-Dissertation, Cambridge University, Great Britain 1972.
Bung, K.: Zur Neugestaltung von Helmar Franks didaktischen Variablen. In: B. Rollett und K. Weltner (Hrsg.): Fortschritte und Ergebnisse der Bildungstechnologie 2. München 1973.
Busemann, A.: Psychologie der Intelligenzdefekte. München-Basel 1959.
Cattell, R.B.: Die empirische Erforschung der Persönlichkeit. Weinheim 1973.
Closhen, P.H.: Motivationale Faktoren bei einem rechnererzeugten Lehrprogramm. Diss. TU Braunschweig 1969.
Frank, H.: Über das Intelligenzproblem in der Informationspsychologie. In: GrKG 1, 1960, S. 85.
Frank, H.: Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Bd. 1. Baden-Baden 1969a.
Frank, H.: Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Bd. 2. Baden-Baden 1969b.
Fend, H.: Konformität und Selbstbestimmung. Weinheim 1971.
Gagné, R.M.: The conditions of learning. New York 1970.
Harlestone, B.W.: The anxiety and performance in problem-solving situations. In: Journ. of Pers., 30, 1962.
Heckhausen, H.: Hoffnung und Furcht in der Leistungsmotivation. Meisenheim 1963.
Heckhausen, H.: The anatomy of achievement motivation. New York, Academic Press 1967.
Heckhausen, H.: Einflüsse der Erziehung auf die Motivationsgenese. In: Th.Hermann (Hrsg.): Psychologie der Erziehungsstile. Göttingen 1970.
Heckhausen, H.: Förderung der Lernmotivierung und der intellektuellen Tüchtigkeiten. In: H.Roth (Hrsg.): Begabung und Lernen. Stuttgart 1971.
Hilgard, E.R./Bower, G.H.: Theorien des Lernens I. Stuttgart 1970.
Hilgard, E.R./Bower, G.H.: Theorien des Lernens II. Stuttgart 1971.
Hollenbach, G.: Versuch einer Transformation empirisch gewonnener Daten zur Lernschrittgröße in Modellvorstellungen der kybernetischen Pädagogik. In: B. Rollett und K. Weltner (Hrsg.): Fortschritte und Ergebnisse der Bildungstechnologie II. München 1973.
Iljiana, T.A.: Inhalt und Methodik der Untersuchungen zum Programmierten Unterricht. In: I.T.Ogorodnikow und E.Drefenstedt (Hrsg.): Ergebnisse didaktischer Forschung aus der UdSSR und der DDR. Moskau-Berlin 1974.
Jäger, S. u.a.: Sprechen und soziale Schicht. Frankfurt 1973.
Levitt, E.E.: Die Psychologie der Angst. Stuttgart 1971.
Mager, R.F.: Motivation und Lernerfolg. Weinheim 1970.
Markle, S.M. und Tiemann, P.W.: Einige Prinzipien der Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für den höheren kognitiven Bereich. In: B. Rollett und K. Weltner (Hrsg.): Fortschritte und Ergebnisse der Bildungstechnologie 2. München 1973.
Mollenhauer, K.: Sozialisation und Schulerfolg. In: H. Roth (Hrsg.): Begabung und Lernen. Stuttgart 1971.
Oevermann, U.: Sprache und soziale Herkunft. Frankfurt 1971.
Piaget, J.: Psychologie der Intelligenz. Zürich 1963.
Riedel, H.: Untersuchung zur Abhängigkeit des Zeitauflösungsvermögens vom Lebensalter. In: GrKG, 7/3, 1966.
Schmalfuß, H. und Brettensprecher, A. (Hrsg.): Besonderheiten der geistigen Entwicklung von Hilfsschülern. Berlin 1971.
Rohracher, H.: Einführung in die Psychologie. Wien 1963.
Schmidt, H.-D.: Allgemeine Entwicklungspsychologie. Berlin 1972.
Seiler, B. (Hrsg.): Kognitive Strukturiertheit. Stuttgart-Berlin 1973.
Siegmann, A.W.: The effect of manifest anxiety on a concept formation, a nondirected learning task and on timed and untimed intelligence tests. In: Journ. of consulting psychology, 20, 1956.
Simons, D.: Modelle für komplexere Formaldidaktiken. In: GrKG, 14/3, 1973, S. 85.
Skinner, B.F.: Lehrmaschinen. In: W. Correll (Hrsg.): Programmiertes Lernen und Lehrmaschinen. Braunschweig 1966.
Stachowiak, H.: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell. Wien-New York 1965.
Toman, W.: Motivation, Persönlichkeit, Umwelt. Göttingen 1968.
Wegener, H.: Die Minderbegabung und ihre sonderpädagogische Förderung. In: H.Roth (Hrsg.): Begabung und Lernen. Stuttgart 1971.

Eingegangen am 28. März 1974

Anschrift des Verfassers: Dr.Hellmuth Walter, 858 Bayreuth, Brahmsstr. 30

Zentralisiertheitsgrad und Systemeigenschaften

von Wolfgang KRAH, Bersenbrück

In einem früheren Artikel (Krah, 1973) hatten wir den Zentralisiertheitsgrad *Zg* eines aufgabenlösenden Systems definiert als das Verhältnis der Zahl der durch die Zentrale bzw. Leitung *Z* des Systems gefällten Entscheidungen zur Zahl aller gefällten Entscheidungen. Wir hatten ferner angenommen, daß im Interesse einer möglichst schnellen Aufgabenlösung für jede Entscheidung derjenige zuständig ist, der sie am schnellsten unter der Bedingung einer festgesetzten Mindestqualität erarbeiten kann. Unter neuen Umständen hat ein Systemteil seine Zuständigkeit für eine bestimmte Entscheidung an einen anderen abzugeben, wenn nicht mehr er, sondern der andere nunmehr die betreffende Entscheidung am schnellsten erarbeitet. Gehört der eine Systemteil zur *Z*, der andere zu den Teilsystemen *Ts*, so verändert sich dadurch der für die schnellste Aufgabenlösung günstigste *Zg*.

Als solche neuen Umstände hatten wir bisher Veränderungen von einigen Eigenschaften der zu lösenden Aufgabe betrachtet, deren Verstärkung oder Abschwächung zu Veränderungen von *Zg* führen. Dabei waren einige Zusammenhänge zwischen den Veränderungen jener Aufgaben und denen von *Zg* geklärt worden.

In der vorstehenden Abhandlung befassen wir uns bei gleicher Fragestellung statt mit Eigenschaften der zu lösenden Aufgabe mit solchen des aufgabenlösenden Systems.

Informiertheit und Zg

Die für das Erarbeiten einer Entscheidung nötige Zeit setzt sich zusammen aus der Zeit für das Sammeln und der für das Verarbeiten der erforderlichen Informationen. Erstere Zeit ist um so kürzer, je höher der Anteil an bereits gesammelter und gespeicherter relevanter Information ist. Zum Informationsverarbeiten bedarf es um so weniger Zeit, je mehr bereits bewährte Verarbeitungsverfahren hierfür vorliegen. Die Entnahme von Informationen bzw. Verfahren aus Speichern ist fast immer weniger zeitaufwendig als deren Sammlung bzw. Erarbeitung. Wir bezeichnen den Anteil gespeicherter zweckdienlicher Informationen und Verarbeitungsverfahren als die Informiertheit des Entscheidungsfällers hinsichtlich der anstehenden Aufgabe.

Wenn sich die Informiertheiten von *Z* und den *Ts* unterschiedlich erhöhen, können sich die Entscheidungszeiten so verändern, daß der bisher langsamere Entscheidungsfäller nunmehr der schnellere ist, so daß die Entscheidungszuständigkeit wechselt, u.U. also *Zg* sich ändert.

Für die Erhöhung der Informiertheit ist im allgemeinen das Lernen der entscheidende Faktor. Ein anfangs weniger Informierter, jedoch schneller Lernender, gleicht seinen Rückstand mehr und mehr aus und wird, wenn der Lernwettbewerb lange genug dauert, schließlich der Informiertere. Auf Grund dessen kann die Entscheidungskompetenz auf ihn übergehen, wenn er nunmehr infolge seiner höheren Informiertheit die fragliche Entscheidung schneller erarbeitet als der bisherige Entscheidungsfäller. Im Einzelfall hängt es natürlich von spezifischen Umständen ab, ob der Informiertheitsunterschied sich ausgleicht oder wächst. Im statistischen Mittel jedoch dürfte Ausgleich des Informiertheitsunterschiedes das Häufigere sein. Warum?

Man lernt entweder, indem man selbst neue Erkenntnisse gewinnt, vor allem empirisch, oder man lernt durch Übernahme von Erkenntnissen, die andere schon gewonnen haben. Die erstere Lernart ist fast immer zeitraubender als die letztere. Wir betrachten nun zwei lernende Systeme, I und II, die voneinander Informationen erwerben können. I besitzt hinsichtlich eines interessierenden Gegenstandes bereits eine höhere Informiertheit als II. Beide lernen. I wird fast ganz auf die erste Art lernen müssen, also langsam. II hingegen wird zu einem beträchtlichen Anteil auf die zweite Art lernen können, also schneller, denn es wird viele Erkenntnisse über den Gegenstand einfach von I übernehmen können. Im Verlauf des Lernprozesses wird sich die Differenz zwischen der Informiertheit von I und II daher im Durchschnitt ständig vermindern (erst schnell, dann langsamer). Dies geschieht auch dann, wenn I und II nicht in einem offiziellen Lehrer-Schüler-Verhältnis stehen, denn II kann die ihm fehlenden Erkenntnisse weitgehend dadurch gewinnen, daß es aufmerksam beobachtet, wie I sich zu jenem Gegenstand verhält.

Besonders bei wiederholter Behandlung ähnlicher Aufgaben wird sich daher der Informiertheitsunterschied zwischen *Z* und den *Ts* bezüglich Sachverhalten, für die die Kompetenz nicht prädeterminiert ist, allmählich ausgleichen. Dies führt zu einer tendenziellen Erniedrigung des *Zg*, so daß zumindest ein Mitspracherecht der „anderen Seite" sich als zunehmend nützlich erweisen wird. Aus hier nicht zu erörternden Gründen liegt anfangs meist bei *Z* die höhere Informiertheit vor. Da es also die *Ts* sind, die zunehmend Mitspracheberechtigung gewinnen, ergibt sich eine Tendenz zur „Demokratisierung" der Entscheidungsstruktur des Systems, wenn *Z* und die *Ts* lernende Untersysteme sind.

Die Geschwindigkeit der Informationsflüsse im aufgabenlösenden System

Müssen Entscheidungen erarbeitet werden, so spielen für die resultierenden Entscheidungszeiten die Geschwindigkeiten eine entscheidende Rolle, mit denen die nötigen Informationen dem Entscheidungsfällenden zufließen.

Wenn z.B. die Geschwindigkeiten zwischen den relevanten Informationsquellen und der *Z* sich im Mittel stärker erhöhen als die zwischen Informationsquellen und den *Ts*, verkürzt sich die mittlere Entscheidungszeit für die *Z* mehr als für die *Ts*. Die *Z*-Entscheidungskapazität nimmt mehr zu als die *Ts*-Entscheidungskapazität. *Zg* wird sich also erhöhen.

Die Entscheidungszeiten sind zudem bei *Ts*-Gruppen stark abhängig von der mittleren Informationsflußgeschwindigkeit zwischen den Gruppenmitgliedern. Je höher diese Geschwindigkeit, um so schneller können sie die für die Entscheidungserarbeitung nötigen Kommunikationsakte vollziehen. Bei genügender Steigerung dieser Geschwindigkeit verkürzen sich die Entscheidungszeiten so stark, daß gewisse bisherige Entscheidungen von *Z* auf solch eine *Ts*-Gruppe übergehen.

Abschließend werden zwei Eigenschaften von Systemen behandelt, die für den günstigsten Wert von *Zg* nicht dadurch relevant sind, daß ihre Änderung die Erarbeitungszeiten für gegebene Entscheidungen bei *Z* und *Ts* unterschiedlich ändern können, sondern dadurch, daß sie die Anzahl der Entscheidungen verändern, die für Koordination und Korrektur anderer Entscheidungen nötig sind. Die erste dieser Eigenschaften wollen wir die

Komplexität des aufgabenlösenden Systems

nennen. Unter ihr sei verstanden, 1) mit wievielen anderen Elementen ein Element des Systems im Durchschnitt kausal verbunden ist; 2) wie stark diese Bindung durchschnittlich ist. Die Komplexität ist also Null, wenn alle Elemente voneinander kausal isoliert sind, und sie ist maximal, wenn die mittlere Bindungsstärke maximal und jedes Element mit jedem verknüpft ist. Die Komplexität des Systems ist natürlich von der Kompliziertheit der Aufgabe zu unterscheiden, denn obwohl das strukturelle Problem in beiden Fällen das gleiche ist, sind die Elemente und die Relationen zwischen ihnen verschieden.

Je höher die Komplexität des Systems, um so stärker beeinflussen sich im Durchschnitt die Elemente gegenseitig, wenn sie aktiv werden, also auch, wenn sie Aufgaben lösen. Dieses Beeinflussen wird sich günstig auswirken, wenn es als gegenseitige Hilfe oder Anregung auftritt. Viele solche Beeinflussungen werden sich aber unbeabsichtigt ergeben. Dann werden sie meistens als Störungen wirken. Da *Z* Informationen über alle Elemente erhält, wird sie am ehesten solche Störungen erkennen und bewerten können. Sie ist daher am geeignetsten, diese Störungen durch entsprechende Entscheidungen, die nur indirekt mit der Aufgabenlösung zu tun haben, zu vermindern, zu beseitigen oder ihnen vorzubeugen. Im Durchschnitt werden um so mehr Störungen auftreten, je komplexer das System ist. Daher wird *Z* um so mehr zusätzliche Entscheidungen eben genannter Art zu fällen haben. Komplexitätszunahme zieht also *Zg*-Erhöhung nach sich. Um diese o.g. Funktion erfüllen zu können, muß *Z* eine ausreichende Entscheidungskapazität besitzen. Oberhalb einer bestimmten Systemkomplexität wird die Entscheidungskapazität der *Z* jedoch nicht mehr ausreichen, um gegen alle systeminneren Störungen rechtzeitig Entscheidungen zu erarbeiten. In zunehmendem Maße werden mit dieser Aufgabe *Ts*-Gruppen beauftragt werden müssen. Der *Zg* wird also bei steigender Systemkomplexität nach anfänglichem Anstieg wieder absinken. Die Abhängigkeit zwischen Systemkomplexität und *Zg* gleicht somit der zwischen Aufgabenkompliziertheit und *Zg*, die in Krah (1973) beschrieben wurde.

Die angestellte Überlegung ist jedoch nur dann zutreffend, wenn die Systemelemente sich infolge nichtkontrollierter Einwirkungen zunehmend miteinander kausal verknüpfen, so daß die Komplexitätszunahme keine strukturellen Regelmäßigkeiten zeigt. Wird sie aber so gelenkt, daß möglichst keine Störungen entstehen, daß z.B. Elemente miteinander möglichst nur dann verbunden werden, wenn die Verbindung zu positiven Ergebnissen führt, wird der Effekt gegenteilig sein. Dank effektiverer Zusammenarbeit innerhalb einer *Ts*-Gruppe kann diese gewisse Entscheidungen schneller treffen als bisher, u.U. sogar schneller als *Z*. Hierfür hat die Technikgeschichte schon mehrfach Beispiele geliefert: Wissenschaftler, die aus Geheimhaltungsgründen miteinander nur auf dem Umweg über ihre Vorgesetzten kommunizieren durften, kamen zunächst mit der Lösung ihrer Aufgabe schlecht voran; von dem Augenblick an jedoch merklich schneller, von dem ab Gedankenaustausch untereinander gestattet wurde.

Als letzte *Zg*-relevante Systemeigenschaft sei der *Grad der Aufgabenorientiertheit des aufgabenlösenden Systems* betrachtet.

Besitzt jemand für die Lösung einer Aufgabe die nötigen Fähigkeiten, so garantiert dies noch keineswegs, daß er, wenn mit der Aufgabe betraut, sie auch seinen Fähigkeiten entsprechend lösen wird. Der Betreffende muß zusätzlich auf die Aufgabenlösung orientiert sein. Bei einem technischen System, das eine Aufgabe lösen soll, ist dies selbstverständlich und problemlos. Es muß auf seine Führungsgröße eingestellt sein und bleiben. Z.B. werden alle Fähigkeiten eines Thermostaten, eine Temperatur zu halten, wertlos, wenn die Einstellung seines Sollwertes sich verschiebt, etwa weil die Einstellungsschraube des Kontaktthermometers zu locker ist. Verminderung der Aufgabenorientiertheit senkt die Effektivität genau so wie Verminderung der Fähigkeiten.

Daher wird auch gegen beide das gleiche Mittel angewandt: Übertragung von Entscheidungsbefugnissen an andere. Vermindert sich die Aufgabenorientiertheit bei *Ts*, so steigt also die Zahl der *Z*-Entscheidungen, d.h. *Zg* steigt. Im umgekehrten Fall werden *Z* Entscheidungsbefugnisse entzogen bzw. die Mitbestimmung der *Ts* wird vergrößert.

Von den verschiedenen Ursachen ungenügender oder nachlassender Aufgabenorientiertheit sei eine im gesellschaftlichen Bereich besonders wichtige besprochen. Alle bisherigen Überlegungen nahmen stillschweigend an, daß weder *Z* noch ein *Ts* eigene Zielstellungen besitzt, daß jeder Auftrag zur Erarbeitung einer Entscheidung ohne Widerstand übernommen wird. In gesellschaftlichen Systemen haben jedoch alle Elemente und Untersysteme eigene Zielstellungen. Werden ihnen irgendwelche Entscheidungen zur Erarbeitung aufgegeben, so prüfen sie daher zunächst (wie bei jeder sonstigen ihnen aufgetragenen Aktivität), inwiefern diese Forderung an sie mit ihren Zielstellungen verträglich ist. Entsprechend dem Prüfungsresultat entscheiden sie sich für Annahme oder Ablehnung des Auftrages. Es wird nun vom Wissen, von der Informiertheit des Beurteilers über die Auswirkungen der geforderten Aufgabenlösung auf seine Zielstellungen abhängen, inwieweit bzw. wie häufig sein Urteil zutrifft. Je unzureichender seine Informiertheit, um so häufiger werden sich Fehlurteile ergeben, werden mit seinen

Zielstellungen verträgliche Forderungen als unverträglich beurteilt werden und umgekehrt. Da die Beurteiler jedoch lernfähig sind, wächst ihr diesbezügliches Wissen allmählich, so daß der Anteil der Fehlurteile sinkt. Als Ergebnis hiervon werden Systemteile, deren Zielstellungen mit den gestellten Forderungen objektiv verträglich sind, immer zielorientierter. Bei Systemteilen, für die diese Verträglichkeit objektiv nicht vorliegt, erniedrigt sich die eventuell anfangs vorhandene Zielorientiertheit, die aus Fehlurteilen resultiert, wegen des Informiertheitszuwachses bis zu einem Minimum. Währt der Lernprozeß genügend lange, kann der Faktor der mangelnden Informiertheit schließlich vernachlässigt werden: diejenigen Systemteile, deren Zielstellungen mit den Aufgabenforderungen verträglich sind, zeigen die erforderliche Zielorientiertheit, diejenigen, für die objektiv Unverträglichkeit vorliegt, zeigen ein konstantes Minimum an Zielorientiertheit. Da die Stärken der Zielorientiertheiten nunmehr feste Werte erreicht haben, ändert sich auch der günstigste *Zg* nicht mehr: geht es um die Zielorientiertheiten der *Ts*, so hat *Z* notgedrungen alle die Entscheidungen zusätzlich zu erledigen, die zwar bestimmte *Ts* erarbeiten könnten, aber aus o.g. Grunde verweigern. Je mehr solche verweigernden *Ts* das System enthält, um so höher muß natürlich sein *Zg* sein. Und es enthält letztendlich soviele derartige *Ts*, wieviele *Ts* Zielstellungen haben, die mit den Forderungen der Aufgabenlösung unverträglich sind. Liegen zwei Systeme vor, in denen die Möglichkeiten zur Lösung einer Aufgabe etwa gleich sind, und arbeitet dennoch das eine dauernd mit einem höhern *Zg* als das zweite, so ist dies demgemäß ein Indiz dafür, daß im ersteren eine geringere mittlere Zielorientiertheit herrscht, also daß in ihm bei einer größeren Zahl *Ts* die eigenen Zielstellungen mit den Forderungen der Aufgabenlösungen unverträglicher sind als im zweiten System.

Unsere Überlegungen erlauben aber noch einen zweiten Indizienschluß: Gegeben seien zwei gleiche Systeme, die zwei unterschiedliche Aufgaben zu lösen haben, für welche die *Ts* gleich gut befähigt sind. Dann ist für die Lösung beider Aufgaben ein etwa gleicher *Zg* bei beiden Systemen zu erwarten, bzw. eine bei beiden zeitlich etwa gleiche Veränderung des *Zg*. Wenn nun wider Erwarten bei der einen Aufgabenlösung der *Zg* dauernd zu steigen hat, bei der anderen jedoch nicht, so ist der Indizienschluß berechtigt, daß die erstere Aufgabenlösung sich als in summa stärker unverträglich mit den Zielstellungen der *Ts* erweist als die zweite Aufgabenlösung. Denn es liegt nahe, die Zunahme des *Zg* einem steigenden Anteil nicht zielorientierter *Ts* anzulasten, und diesen steigenden Anteil damit zu erklären, daß immer mehr *Ts* die Aufgabenlösung als unverträglich mit ihren eigenen Zielstellungen erkennen. Sinkt hingegen der *Zg* bei einem System stärker als beim anderen, ist der entgegengesetzte Indizienschluß erlaubt: die erste Aufgabenlösung ist in summa mit den eigenen Zielstellungen der *Ts* besser verträglich als die Lösung der zweiten Aufgabe.

Es wäre wünschenswert, an möglichst vielen historischen Beispielen zu prüfen, inwieweit diese Modellüberlegungen den wirklichen Verhältnissen nahekommen.

Zu prüfen wäre z.B.: Führen gesellschaftliche Gesamtaufgabenstellungen, die den Zielen der meisten Gesellschaftsmitglieder widersprechen, im Verlauf der Zeit zu immer stärkerer Zentralisiertheit der politischen Entscheidungen, bzw. zur Aufrechterhaltung hoher Zentralisiertheit? Oder: Haben Dezentralisierungstendenzen auf die Dauer nur dann Chancen, wenn die gesellschaftlichen Gesamtaufgabenstellungen mit den Zielen der meisten Gesellschaftsmitglieder hinreichend verträglich sind?

Schrifttumsverzeichnis

Krah, Wolfgang: Zum Einfluß einiger Eigenschaften von Aufgaben auf den Zentralisiertheitsgrad des sie lösenden Systems, GrKG 14/4, 1973, S. 137 – 144

Eingegangen am 30. Mai 1973

Anschrift des Verfassers:

Dr. Wolfgang Krah, 4558 Bersenbrück, Quakenbrücker Straße 10

Analyse des Konformitätsverhaltens nach system-theoretischen Ansätzen

von René HIRSIG, Zürich

aus dem Institut für Verhaltenswissenschaft der ETH Zürich
Abt. Allgemeine Didaktik und experimentelle Psychologie (Direktor: Prof. Dr. Hardi Fischer)

1. *Einleitung und Problemstellung*

In der Terminologie der Gruppendynamik kann das Konformitätsverhalten als Anpassungsprozeß eines Individuums an die normativen Wertungen einer Gruppe definiert werden. Die Untersuchung dieses Phänomens, das Einzelpersonen veranlaßt, der eigenen Überzeugung widersprechende, normative Urteile ihrer sozialen Umgebung ,freiwillig' zu übernehmen, gehört zu den klassischen Problemstellungen der Sozialpsychologie. Entsprechend zahlreich sind die Experimente und Forschungsarbeiten, die diesem Thema gewidmet wurden (z.B. ASCH 1956, BEREDA 1950, CRUTCHFIELD 1955, KAGEN AND MUSSEN 1956, MOELLER AND APPELZWEIG 1957, COHEN 1958, 1962/a, 1962/b, 1963, JANIS 1959, JOHNSON 1967, 1968, 1969, SCHMIDT 1971/a, 1971/b, u.a.).

In diesem Beitrag wird ein Experiment vorgestellt, das – im Gegensatz zu den bisherigen Untersuchungen – eine Beobachtung des Konformitätsverhaltens in einer streng normierten Versuchssituation erlaubt. Auf Grund der experimentellen Ergebnisse wird der Konformitätsprozeß mit einem dynamischen Prozeßmodell mathematisch beschrieben. Auf eine ausführliche Darstellung dieses, aus der Systemtheorie abgeleiteten Prozeßmodells muß aus Platzgründen verzichtet werden, doch sollen einige, in realen Experimenten nur schwer zu realisierende Versuchsanordnungen mit Hilfe des Prozeßmodells auf einer EDV-Anlage simuliert und die für die Sozialpsychologie interessanten Ergebnisse diskutiert werden.

Leser, die sich für eine detaillierte Beschreibung der Versuchsanordnung, eine vollständige Ableitung der mathematischen Hilfsmittel oder das dynamische Prozeßmodell interessieren, seien an den diesem Beitrag zugrundeliegenden Forschungsbericht (Hirsig 1973) verwiesen.

2. *Die Versuchsreihe zur Analyse des Konformitätsverhaltens*

Das Experiment zur Beobachtung und Analyse des Konformitätsverhaltens basiert auf der von S.E. ASCH (1952) geschaffenen und von zahlreichen Verhaltensforschern übernommenen Versuchsanordnung.

In diesen älteren Untersuchungen hatte jeweils eine naive Versuchsperson (im weiteren mit Vp abgekürzt) zusammen mit sechs anderen, vom Versuchsleiter instruierten Helfern, eine Reihe von Vergleichsaufgaben zu lösen. Die Vergleichsaufgaben waren dabei

so ausgelegt, daß eine unvoreingenommene Vp die richtige Lösung mühelos finden konnte. Die Helfer des Versuchsleiters wurden angewiesen, einem Versuchsplan entsprechend, falsche Antworten abzugeben. Da alle Mitglieder einer Versuchsgruppe mündlich antworteten, sah sich die Vp mit der richtigen Lösung einer einheitlichen, aber offensichtlich falschen Meinung der anderen Versuchsteilnehmer gegenübergestellt. Das Ziel zahlreicher Untersuchungen war die Beobachtung des Antwortverhaltens der Vpn unter dem Einfluß der falschen Antworten der instruierten Versuchsteilnehmer.

In diesen Experimenten konnte der Einfluß, den die Persönlichkeiten der verschiedenen Helfer des Versuchsleiters auf das Verhalten der Vpn ausübten, weder normiert noch beobachtet werden. Dies mag mit ein Grund dafür sein, daß die Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten nur zum Teil übereinstimmen und sich in wesentlichen Punkten sogar widersprechen.

Da mit dem vorliegenden Experiment möglichst alle Einflußgrößen des Konformitätsverhaltens quantitativ erfaßt werden sollten, mußte ein Versuchskonzept entworfen werden, das nur noch in den Grundzügen mit dem Experiment von S.E. Asch vergleichbar ist.

Das Versuchskonzept

1. Eine naive Vp, die glaubte, an einem Experiment zur visuellen Wahrnehmung teilzunehmen, wurde in einen Versuchsraum geführt und hatte vor einer Datensichtstation (einer an einen Computer angeschlossenen elektrischen Schreibmaschine) Platz zu nehmen. Von diesem Arbeitsplatz aus löste die Vp zwanzig Vergleichsaufgaben, die an die dem Terminal gegenüberliegende Wand projiziert wurden. Die Vergleichsaufgaben zeigten drei Referenz- und einen Teststrich. Bei jeder Aufgabe hatte die Vp zu entscheiden, welcher der drei Referenzstriche in der Länge mit dem Teststrich übereinstimmte und dementsprechend mit ‚1', ‚2' oder ‚3' zu antworten. In Vorversuchen wurden die Vergleichsaufgaben so ausgewählt, daß unbeeinflußte Vpn die richtige Lösung leicht finden konnten.

2. Der Vp wurde erklärt, daß zur gleichen Zeit an verschiedenen Hochschulinstituten der Schweiz andere Vpn ähnliche Vergleichsaufgaben-Serien lösten und alle Antworten über eine zentrale Großrechenanlage erfaßt und ausgewertet würden. Zur Korrektur allfälliger Übermittlungsfehler werde an allen Versuchsplätzen zu jeder Vergleichsaufgabe ein Protokoll erstellt, in dem die Personalien (Name und Beruf) und die Antworten jener Vpn aufgeführt seien, die im gleichen Zeitraum dieselbe Vergleichsaufgabe lösten. Nach dem namentlichen Aufruf der Vp zur Abgabe ihrer Antwort werde das Protokoll abgebrochen.

3. Die Versuchsprotokolle wurden tatsächlich vom Rechenzentrum der Universität Zürich auf die Datensichtstation des Versuchsraumes übertragen, sie entstanden indessen nicht durch die angebliche Umfrage, sondern wurden von einem Plattenspeicher abgerufen.

4. Die Versuchsprotokolle wurden einem Versuchsplan folgend von Vergleichsaufgabe zu Vergleichsaufgabe variiert. Als Einflußgrößen des Konformitätsverhaltens wurden dabei die folgenden Größen verändert:

- die Anzahl der protokollierten Antworten der Mitbeurteiler.
- der Prozentsatz der falschen Antworten der Mitbeurteiler.
- die Zusammensetzung der Mitbeurteilergruppe nach einem ‚sozialen' Gesichtspunkt.
- die Zusammensetzung der Mitbeurteilergruppe nach einem ‚fachlichen' Gesichtspunkt.

5. Nach Abschluß der Beeinflussungsexperimente wurde von jeder Vp nach einer für schweizerische Verhältnisse modifizierten A-Skala (Freyhold 1971) ein relativer Autoritätskoeffizient bestimmt. Von der Gegenüberstellung dieses Persönlichkeitsfaktors und dem Anpassungsverhalten konnte die Klärung der Frage nach dem Einfluß der Persönlichkeit auf den Konformitätsprozeß erhofft werden.

6. Als Vpn beteiligten sich vierzig Studentinnen und Studenten der ETH Zürich und der Universität Zürich am Experiment. Es wurden nur Vpn berücksichtigt, die den Problemkreis der Konformitätsforschung nicht kannten, und die nicht mehr als drei Semester ihres Studiums absolviert hatten.

Auswertung der Versuchsdaten, Definition der Zustands- und Einflußgrößen

Die Antwortfolgen der Vpn, die nur richtige (‚R') und falsche (‚F') Antworten umfassen konnten, wurden so zusammengefaßt, daß die Versuchsresultate in kompakter Form dargestellt und einer quantitativen Analyse zugänglich gemacht werden konnten. Zu diesem Zweck wurde das nachfolgende Interpretationsschema definiert: Gab die Vp in vier oder mehr aufeinanderfolgenden Vergleichsaufgaben eine falsche Antwort, so befand sie sich während diesen Aufgaben im Prozeßzustand ‚Z=Zustimmung' (in bezug auf die Mitbeurteiler). Folgten sich hingegen vier oder mehr richtige Antworten, so befand sich die Vp im Prozeßzustand ‚O=Opposition'. In Antwortsequenzen, in denen sich nacheinander weniger als vier gleichartige Antworten folgten, befand sich die Vp im Prozeßzustand ‚K=Konflikt'.

Beispiel der Codierung einer Antwortfolge:

Nummer der V'aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Antwort:	R	F	R	F	R	R	R	R	R	F	R	F	R	R	R	R	F	F	F	F
Codierung:	Konflikt				Opposition					Konflikt			Opposition				Zustimmung			

Für die Analyse des Konformitätsverhaltens nach systemtheoretischen Ansätzen müssen Zustands- und Einflußgrößen des Anpassungsverhaltens festgelegt werden:

Zustandsgrößen:

Werden die Antwortsequenzen einer Gruppe von Vpn zusammengenommen, so lassen sich u.a. die relativen Häufigkeiten, mit denen sich die Vpn in den Prozeßzuständen aufhalten, als Zustandsgrößen des Prozesses definieren. So bezeichnen PK(*N*) bzw. PO(*N*) bzw. PZ(*N*) die relativen Häufigkeiten, mit denen sich eine Vp nach der *N*-ten Vergleichsaufgabe im Konflikt- bzw. Oppositions- oder Zustimmungszustand befindet. Die Definition eines den Prozeß vollständig beschreibenden Zustandsvektors, die für die Modellbildung vorausgesetzt werden muß, ist im erwähnten Forschungsbericht ausführlich dargestellt.

Einflußgrößen:

Die Zusammensetzung der fiktiven Mitbeurteilergruppe ging in Form des nachfolgenden Einflußvektors als Einflußgrößen-Quintupel in die Prozeßbeschreibung ein:

$\overrightarrow{SD}(N)$ = [SD1(*N*), SD2(*N*), SD3(*N*), SD4(*N*), SD5(*N*)]

SD1(*N*): Anzahl der in den Versuchsprotokollen aufgeführten Mitbeurteiler.

SD2(*N*): prozentualer Anteil der falschen Antworten der Mitbeurteiler.

SD3(*N*): Anteil der Mitbeurteiler, die in bezug auf die studentischen Vpn einen höheren ‚sozialen' Status besaßen.

SD4(*N*): Anteil der ‚sozial' tiefer eingestuften Mitbeurteiler.

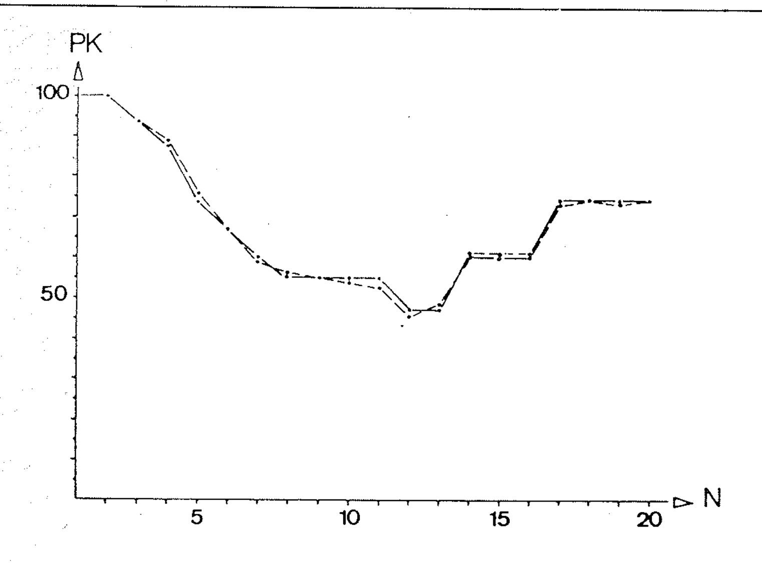
SD5(*N*): Anteil der Mitbeurteiler mit höherem ‚fachlichen' Status.

Die Klassierung der Mitbeurteilergruppen nach ‚sozialen' und ‚fachlichen' Gesichtspunkten basierte auf den für jeden Mitbeurteiler im Versuchsprotokoll festgehaltenen Berufsangaben.

Nach Abschluß der Beeinflussungsexperimente hatten die Vpn eine Reihe von repräsentativen Berufen nach ‚sozialen' und – bezüglich der Vergleichsaufgaben – nach ‚fachlichen' Gesichtspunkten in eine lineare Rangfolge einzustufen. Da sich die quantitative Erfassung der protokollierten Mitbeurteilergruppen auf diese Befragung abstützte, entsprach die Normierung der Einflußgrößen SD3(*N*), SD4(*N*) und SD5(*N*) den normativen Wertungen der beteiligten Vpn.

Ermittlung des dynamischen Prozeßmodells

Aus der im Experiment beobachteten Folge von Zustandsgrößen (PK(*N*), PO(*N*), PZ(*N*), *N*=1,...,20) und der Folge der in der Versuchsreihe willkürlich variierten Einflußvektoren ($\overrightarrow{SD}(N)$, *N*=1,..,20) wurde ein Funktionensystem ermittelt, das als dynamisches Prozeßmodell den Konformitätsprozeß mathematisch beschreibt (Hirsig 1973). Die Versuchsreihe konnte am Prozeßmodell wiederholt und die beobachteten Versuchsergebnisse den vom Modell berechneten Werten gegenübergestellt werden. Bild 1 zeigt deutlich, daß das ermittelte Prozeßmodell den Konformitätsprozeß innerhalb geringer Toleranzen zu beschreiben vermag.



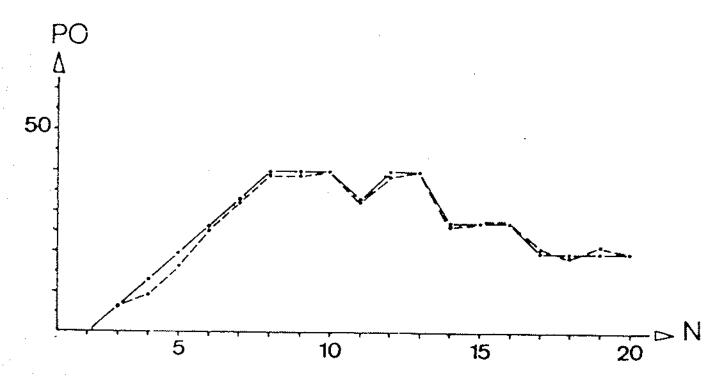


Bild 1: Vergleich der experimentellen Ergebnisse (•——•) mit den vom Prozeßmodell berechneten Werten (—— ——) der Zustandsgrößen PK(*N*) und PO(*N*)

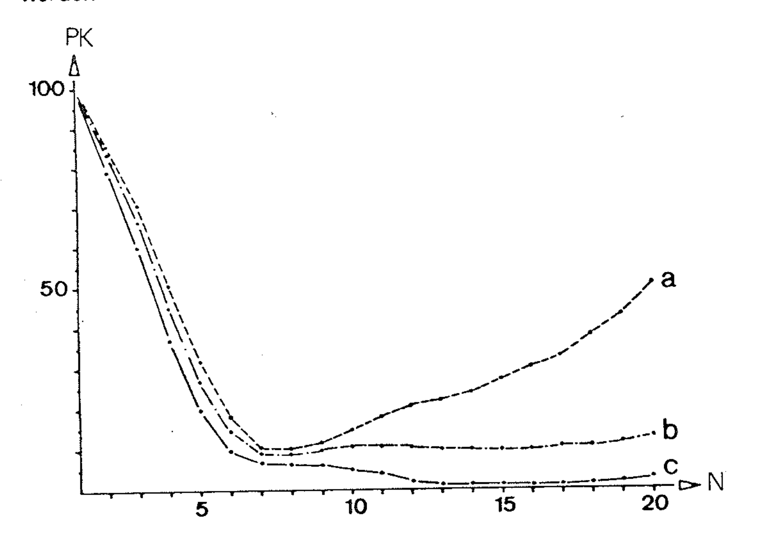
3. *Untersuchung der Auswirkungen einzelner Einflußgrößen auf das Konformitätsverhalten*

Das dynamische Prozeßmodell vermag indessen nicht nur Ergebnisse zu rekonstruieren, die der Modellbildung zu Grunde lagen. Seine eigentliche Bedeutung liegt in der Möglichkeit, mit Hilfe von Simulationen Zusammenhänge zu untersuchen, die mit realen Experimenten zum Teil nur schwer oder überhaupt nicht durchzuführen sind. (Bedingungen und Grenzen solcher Simulationen sind im erwähnten Forschungsbericht ausführlich beschrieben.)

Die nachfolgenden Simulationen haben zum Ziel, die Auswirkungen der einzelnen Einflußgrößen auf das Konformitätsverhalten zu ermitteln.

Zum Studium des Einflusses, den die Größe der Mitbeurteilergruppe auf das Konformitätsverhalten hatte, wurden in drei Versuchen a, b, c beziehentlich SD1(*N*) ≡ SD1 = 16, 12, 6 Mitbeurteiler simuliert, während alle 4 anderen Einflußgrößen nicht nur im Verlaufe der Zeit *N*, sondern auch zwischen den drei Versuchen konstant gehalten wurden. (SD2(*N*) ≡ SD2 = 90, SD3(*N*) ≡ SD3 = SD4 = 50; SD5(*N*) ≡ SD5 = 0.)

Bild 2 zeigt die mit dem Prozeßmodell berechneten Zustandsänderungen PK(*N*) und PO(*N*) der 3 Versuche. Der Verlauf PZ(*N*) kann daraus als Ergänzung zu 100 % ermittelt werden.



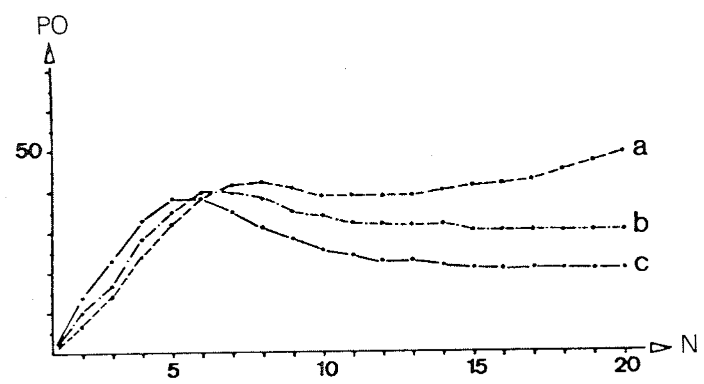
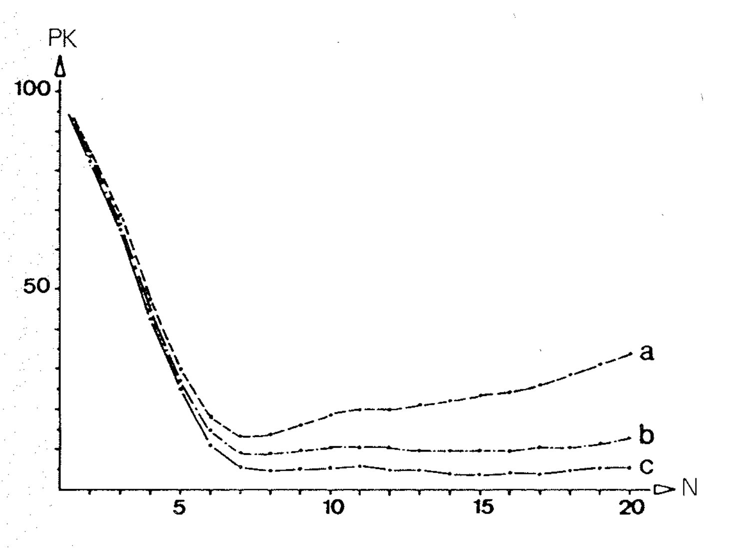


Bild 2: Einfluß der Größe der Mitbeurteilergruppe.
Simulationen am Prozeßmodell: a) 16 Mitbeurteiler
b) 12 Mitbeurteiler
c) 6 Mitbeurteiler

Alle drei Simulationen am Prozeßmodell lassen für die ersten Vergleichsaufgaben praktisch dasselbe Verhalten der Vpn erwarten. Die simulierten Vpn verlassen den ‚Konflikt'-Zustand relativ rasch, um sich dem Urteil der Mitbeurteiler anzuschließen oder dagegen zu opponieren. Im weiteren zeitlichen Ablauf des Experimentes zeigen sich indessen äußerst signifikante Verhaltensunterschiede. So werden Vpn, die mit einer großen Mitbeurteilergruppe zusammenarbeiten, zunehmend verunsichert und zeigen eine wesentlich größere Tendenz zur Opposition als Vpn, die mit einer kleinen Mitbeurteilergruppe arbeiten. Innerhalb kleiner Gruppen neigen die Vpn somit eher dazu, für oder gegen die



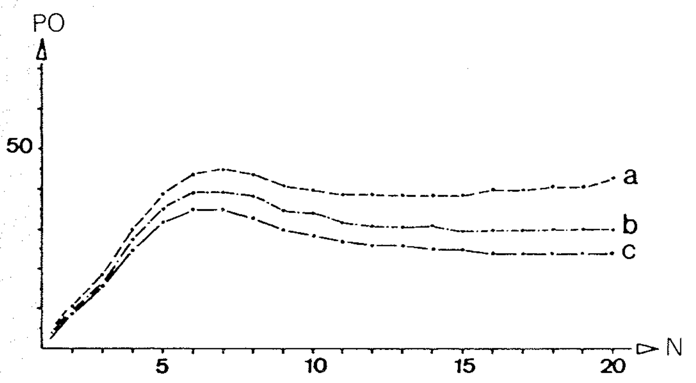


Bild 3: Einfluß des Prozentsatzes der Fehlurteile der Mitbeurteiler.
Simulationen am Prozeßmodell: a) 95 % Fehlurteile
b) 90 % Fehlurteile
c) 85 % Fehlurteile

Meinung der Gruppenmehrheit Stellung zu beziehen. Die falschen Antworten der Mitbeurteiler beeinflussen die Vpn indessen wesentlich stärker, als dies in Vergleichssimulationen für größere Mitbeurteilergruppen beobachtet werden konnte.

In weiteren 3 Simulationen interessierten wir uns für die Veränderung des Anpassungsverhaltens als Funktion des Prozentsatzes SD2 der Fehlurteile der Mitbeurteiler. Wir wählten bei den Versuchen a, b, c beziehentlich SD2 = 95, 90, 85. Einheitlich und zeitkonstant wurde SD1 = 12, SD3 = SD4 = 50 und SD5 = 0 gewählt.

Die Simulationsergebnisse (Bild 3) zeigen nach einer ‚Anlaufphase' von sieben Vergleichsaufgaben ausgeprägte Verhaltensunterschiede, die sich wie folgt interpretieren lassen: Wächst der Prozentsatz der falschen Antworten der Mitbeurteiler von 85 % auf 95 %, so werden die Vpn in zunehmendem Maße verunsichert, d.h. sie zeigen eine steigende Tendenz, in den ‚Konflikt-Zustand' zurückzukehren. Ebenso wächst der Anteil der gegen die Mitbeurteiler opponierenden Vpn.

Im Versuchskonzept wurden die prozentualen Vertretungen der ‚sozial' hoch resp. tief klassierten Glieder der Mitbeurteilergruppen als Einflußgrößen eingeführt, die die Sozialstruktur der Mitbeurteilergruppe sicher nicht umfassend beschreiben können, die aber mit der Sozialstruktur der Gruppe in Zusammenhang stehen.

Der Ermittlung der Auswirkungen dieser Einflußgrößen auf das Konformitätsverhalten galten sechs weitere Versuchsreihen 7 bis 12.

Die Quintupel

$\vec{SD}$ = (SD1, SD2, SD3, SD4, SD5)

der Einflußgrößen waren beziehentlich (12, 85, 50, 50, 0), (12, 85, 60, 40, 0), (12, 85, 65, 35, 0), (12, 95, 50, 50, 0), (12, 95, 40, 60, 0), (12, 95, 35, 65, 0).

Die Simulationsresultate (aus Platzgründen muß auf eine graphische Darstellung verzichtet werden) können in zweifacher Hinsicht interpretiert werden:

1. Mit wachsendem Prozentsatz der ‚sozial' hoch eingestuften Mitbeurteiler werden die Vpn zunehmend verunsichert. Wenn die Vpn in einer Gruppe mit einem überwiegenden Anteil ‚sozial' tief eingestufter Mitbeurteiler relativ rasch und endgültig für oder gegen die Meinung der Gruppenmehrheit Stellung bezogen, so zeigen dieselben Vpn in einer Gruppe mit einem größeren Anteil ‚sozial' hoch eingestufter Mitbeurteiler eine starke Tendenz, in den Konfliktzustand zurückzukehren.

2. Die Wahrscheinlichkeit der Opposition ist direkt abhängig von der Zusammensetzung der Mitbeurteilergruppe. Je größer der Anteil der ‚sozial' hoch eingestuften Mitbeurteiler ist, desto ausgeprägter wird die Tendenz der Vpn, gegen die falschen Antworten der Mitbeurteiler zu opponieren.

Die Vpn zeigen in einer Gruppe mit mehrheitlich ‚sozial' hoch eingestuften Mitgliedern starke Unsicherheit und eine ausgeprägte Opposition gegen die Gruppenmehrheit, während sie in Gruppen mit einem überwiegenden Anteil ‚sozial' tief eingestufter Mitglieder für oder gegen die Meinung der Gruppenmehrheit Stellung beziehen und eine wesentlich geringere Tendenz zur Opposition zeigen.

In den Simulationsversuchen 13 bis 15 blieb der Anteil der falschen Antworten, die Gruppengröße und die ‚Sozialstruktur' der Mitbeurteilergruppe konstant. Verändert wurde einzig der Anteil der ‚fachlich' hoch qualifizierten Glieder der Mitbeurteilergruppe. Die Quintupel der Einflußgrößen waren hier beziehentlich (12, 95, 50, 50, 0) (12, 95, 50, 50, 15), (12, 95, 50, 50, 25).

Ein Vergleich dieser Simulationen zeigt deutlich, daß das Oppositionsverhalten der Vpn durch die ‚fachlichen' Qualifikationen der Mitbeurteiler kaum beeinflußt wird. Eine interpretierbare Verhaltensänderung ergibt sich nur für die Zustände des ‚Konfliktes' und der ‚Zustimmung'. Mitbeurteilergruppen mit einem größeren Anteil ‚fachlich' hoch qualifizierter Mitglieder lassen die Vpn nach einer Anlaufphase von fünf Vergleichsaufgaben viel eher in den Konfliktzustand zurückkehren und bewirken einen geringeren Anteil zustimmender, falscher Antworten der Vpn als Mitbeurteilergruppen, die über keine ‚fachlich' qualifizierten Mitglieder verfügen.

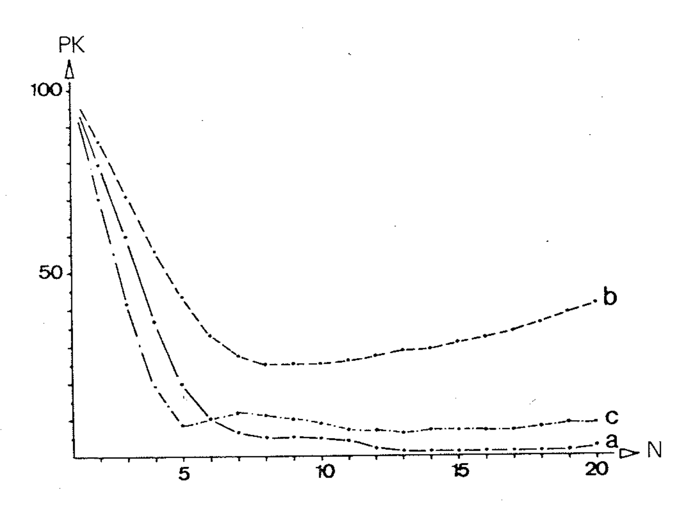
Bei der Versuchsauswertung wurden Vpn mit ähnlichem relativen Autoritätsfaktor zu Auswertungsgruppen zusammengefaßt und für jede dieser Untergruppen ein Prozeßmodell entwickelt. Der Zusammenhang zwischen dem Konformitätsverhalten und dem Persönlichkeitsfaktor ‚relativer Autoritätskoeffizient' konnte so mit einer an allen drei Modellen durchgeführten Simulation untersucht werden. Die zum Teil starken Abweichungen, die die Simulationsversuche ergaben, sind einzig auf die in die Prozeßmodelle eingegangenen Persönlichkeitsunterschiede der Auswertungsgruppen zurückzuführen.

Simulation 16: $\vec{SD}(N) \equiv (6, 90, 50, 50, 0)$

Die Beurteilung der Simulationsergebnisse (Bild 4) läßt uns zu zwei Schlußfolgerungen gelangen:

1. Die Modelle, die das Verhalten dreier, in bezug auf einen Persönlichkeitsfaktor verschiedener Personengruppen repräsentieren, ergeben für denselben Simulationsversuch Prädiktionsresultate, die beträchtlich voneinander abweichen. Rein qualitativ ist damit der Einfluß einer Persönlichkeitsvariablen auf das Anpassungsverhalten nachgewiesen.

2. Beim qualitativen Vergleich der Simulationsresultate interessieren vor allem die Verhaltensprädiktionen für die Vpn mit hohem und niedrigem relativen Autoritätskoeffizienten.



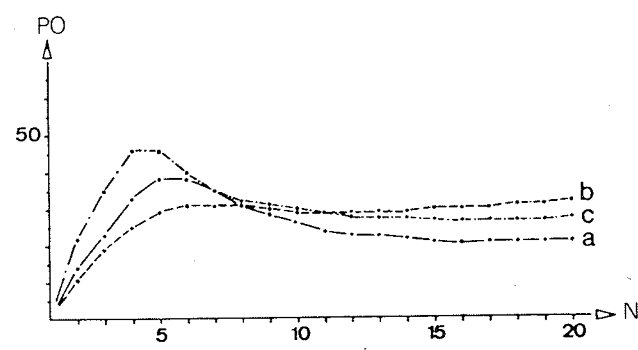


Bild 4: Einfluß des Persönlichkeitsfaktors ‚relativer Autoritätskoeffizient' auf das Anpassungsverhalten.
a) Simulation für die Vpn mit einem RA von 32
b) Simulation für die Vpn mit einem RA von 35
c) Simulation für die Vpn mit einem RA von 29

a) Vergleich der Wahrscheinlichkeit des Konfliktes: Die Prädiktionen zeigen, daß Vpn mit relativ starken autoritären Tendenzen länger und mit einer wesentlich größeren Wahrscheinlichkeit in der Konfliktsituation verbleiben als Vpn mit schwächeren autoritären Einstellungen. Mit anderen Worten: Autoritär eingestellte Vpn werden durch die Fehlantworten der Mitbeurteiler länger und stärker verunsichert als Vpn mit relativ schwachen autoritären Tendenzen.

b) Vergleich der Wahrscheinlichkeit der Opposition: Schwach autoritäre Vpn zeigen in den ersten Vergleichsaufgaben eine starke Opposition gegen die Fehlurteile der Mitbeurteiler, die bis zur 15. Vergleichsaufgabe auf einen Minimalwert abnimmt, um gegen Ende des Experimentes wieder leicht anzusteigen. Vpn mit stärker autoritären Einstellungen zeigen hingegen eine wesentlich schwächere Opposition in den ersten Vergleichsaufgaben, gegen Ende des Experimentes wird die Wahrscheinlichkeit der Opposition hingegen etwas größer als für Vpn mit geringeren autoritären Tendenzen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Vpn mit schwach autoritären Tendenzen durch die Fehlantworten der Mitbeurteiler weniger verunsichert werden als die autoritär eingestellten Vpn, und daß sie zu Beginn des Experimentes rascher und viel stärker gegen die Fehlurteile der Mitbeurteiler opponieren. Langfristig zeigen beide Gruppen einen ähnlichen, steigenden Trend zur Opposition.

4. *Zusammenfassung*

In einer zum Teil an ältere Untersuchungen anschließenden, aber grundsätzlich neu konzipierten Versuchsreihe wurde das Anpassungsverhalten von vierzig Vpn beobachtet. Der systemtheoretische Ansatz, der der Versuchsauswertung zugrundelag, erlaubte eine umfassende Beschreibung des Konformitätsprozesses, wie dies in den früheren Untersuchungen nicht möglich war. Mit der Einführung eines dynamischen Prozeßmodells wurde das beobachtete Verhalten als Äußerungsform eines Systems interpretiert, und alle beobachtbaren Einflußgrößen konnten in die Prozeßbeschreibung aufgenommen werden.
Mit einigen Simulationsversuchen am Prozeßmodell wurde ein Einblick in die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Einflußgrößen und dem Anpassungsverhalten der Vpn gewonnen.

In bezug auf weitere Versuchsreihen können drei Erfahrungen formuliert werden:
1. Zur Absicherung der Versuchsresultate sind weitere Vpn zu beobachten.

2. Die Vpn zeigten geringe Unterschiede im Persönlichkeitsfaktor ‚relativer Autoritätskoeffizient'. Zum besseren Verständnis des Zusammenhangs von Persönlichkeit und Konformitätsverhalten einer Vp wäre die Beobachtung von Vpn mit extremen Persönlichkeitsstrukturen von großem Interesse.

3. Die numerische Erfassung der Mitbeurteilergruppen muß verfeinert werden. So scheint die Verteilung der falschen Antworten auf die ‚sozial' hoch klassierten und ‚fachlich' gut qualifizierten Mitbeurteiler eine Einflußgröße zu sein, die in ein weiteres Prozeßmodell aufgenommen werden sollte. Von dieser Erweiterung dürfen wesentlich exaktere Erkenntnisse über die Entscheidungsstrategien einer in einem Konflikt befindlichen Vp erwartet werden.

Schrifttum

Asch, S.E.: Studies of independence and submission to group pressure: I. A minority of one against an unanimous majority. Psychological Monographs, 1956.
Berenda, Ruth W.: The influence of the group on the judgement of children. New York, 1950.
Cohen, B.P.: A probability model for conformity. Sociometry, 21, pp.69–81, 1958. Deutsche Übersetzung in: Soziologische Texte, Band 39, 1967.
— Types of formalisation in small-group research. By J. Berger, B.P. Cohen, J.L. Snell, M. Zelditch. Boston 1962.

– ‚The process of choosing a reference group'. In: Mathematical methods in small group processes. By J.H. Criswell, H. Solomon, P. Suppes. Stanford (Calif.), 1962.
– Conflict and conformity: a probability model and its application. Cambridge (Massachusetts), 1963.
Crutchfield, R.S.: Conformity and character. American psychologist, 10, pp.191–199, 1955.
Freyhold, Michaela von: Autoritarismus und politische Apathie. Frankfurter Beiträge zur Soziologie, Band 22, 1971.
Hirsig, Rene: Darstellung und Untersuchung des Konformitätsverhaltens als zeitdiskreter, dynamischer Prozeß. Dissertation Nr. 5049, ETH Zürich, 1973.
Janis, I.L. und C.I. Hovland: An overview of persuasibility ressarch. In: C.I. Hovland and I.L. Janis: Personality and persuasibility, New Haven-London, 1959.
Johnson, H.H. und D.D. Steiner: Some effects of discrepancy level on relationships between autoritarianism and conformity. J. soc. psychology, 73, 1967.
Johnson, H.H., J.M. Torcivia und M.A. Poprick: Effects of source credibility on the relationship between anthoritarianism and attitude change. J. Pers. soc. psychology, 9, pp.179–183, 1968.
Johnson, H.H. und R.R. Izzett: Relationship between authoritarianism and attitude change as a function of source credibility and type of communication. J. Pers. soc. psychology, 13, pp.317–321, 1969.
Kagen, J. and P. Mussen: Dependency themes on TAT and group conformity. Journal of consulting psychology, Vol. 20, 1956.
Moeller, G. and Applezweig M.H.: An motivational factor in conformity. Journal of abnormal and social psychology, Vol. 55, 1957.
Schmidt, H.D.: Experimente zur Prestige-Beeinflussung.
a) Co-Judge-Suggestibilität und Persönlichkeit.
b) Dimension der Prestige-Beeinflußbarkeit.
Archiv für Psychologie, 123, S. 49–64/97–119, 1971.

Eingegangen am 24. Juni 1973

Anschrift des Verfassers:

Dr. René Hirsig, Abteilung für Allgemeine Didaktik und experimentelle Psychologie, Institut für Verhaltenswissenschaft der ETH Zürich, CH–8006 Zürich, Turnerstr. 1

Personalien

Auf der diesjährigen Jahreshauptversammlung der GPI am 18. April wurde der folgende neue Vorstand gewählt:

Prof. Dr. Uwe Lehnert, Berlin (1. Vorsitzender), Rolf Schirm, Darmstadt (2. Vorsitzender), sowie – nach fallender Stimmenzahl – Prof. Dr. Klaus Boeckmann, Reutlingen, Prof. Dr. Brigitte Rollett, Kassel/Osnabrück, Dr. Karl-August Keil, Augsburg, Hilmar Ankerstein, Köln. Ferner gehört dem Vorstand Wilhelm Bremer, Ingelheim, an, dessen Amtszeit erst 1975 abläuft.

Neu gewählt wurden auch die Sprecher der verbliebenen 10 bisherigen Arbeitsgruppen der GPI und der zwei neugegründeten (3 bisherige Arbeitsgruppen wurden aufgelöst). Die Ergebnisse bei den stärker an der Kybernetik orientierten Arbeitsgruppen waren:

AG Bildungsorganisation und Bildungsökonomie (neu): Prof. Dr. Wolfgang Arlt, Berlin (1. Sprecher), Dr. Friedemann Lösch, Dillingen/München (2. Sprecher)

AG Computerunterstützter Unterricht: Dr. Werner Thomas, Sindelfingen (1. Sprecher), Prof. Dr. Uwe Lehnert, Berlin (2. Sprecher)

AG Hochschuldidaktik: Prof. Dr. Klaus Weltner, Frankfurt/Wiesbaden (1. Sprecher), Prof. Werner Lahn, Berlin (2. Sprecher)

AG Interlinguistik und Sprachkybernetik (neu): Hermann Behrmann, Löhne (1. Sprecher), Dr. Hans Kasselmann, Paderborn (2. Sprecher)

AG Kybernetik: Privatdozent Dr. Wolfgang Schmid, Siegen/Köln (1. Sprecher), Dr. Brigitte S. Meder, Paderborn (2. Sprecher)

AG Philosophie und Methodologie der Unterrichtstechnologie: Prof. Dr. Herbert Stachowiak, Paderborn (1. Sprecher), Dr. A. Reitzer, München (2. Sprecher)

Auf dem Gebiet der kybernetischen Pädagogik wurden zum Doktor in den Erziehungswissenschaften (Dr. paed.) promoviert: Studienrat Felix Rauner (Bundesanstalt für Berufsbildungsforschung, Berlin) mit einer Dissertation zum Thema „Grundlagen und Wege der Erarbeitung eines Verfahrens zur Objektivierung der Lehrbetriebsorganisation bei Mehrmediensystemen" und Diplompsychologin Brigitte S. Meder (FEoLL-Institut für Kybernetische Pädagogik, Paderborn) mit einer Dissertation zum Thema „Aufstellung und Anwendung eines Medienmerkmalraums unter besonderer Berücksichtigung seiner Rolle bei der Lehrprogrammanpassung". Beide Dissertationen wurden vom Fachbereich 2 der Gesamthochschule Paderborn angenommen.

Veranstaltungen

Das 4. Treffen des kybernetisch-pädagogischen Arbeitskreises der GPI Arbeitsgruppe Kybernetik findet vom 12. – 14. Juli 1974 in Dillingen statt (Vorbereitung Dr. Friedemann Lösch, 8 München 83, Uppenbornstr. 34). –

Das 5. Treffen ist vom 27. – 29. September in München vorgesehen (Vorbereitung Dr. Hellmuth Walter, 858 Bayreuth, Brahmsstr. 30).

Herr Dipl.-Paed. Uwe Karst machte uns im Auftrag dieses Arbeitskreises folgende Mitteilung: „Vom 18. – 20. Januar 1974 trafen sich Vertreter der Kybernetischen Pädagogik zu ihrer 2. Klausurtagung in Köln. Das 2. Werkstattgespräch, das ursprünglich in Siegen stattfinden sollte, wurde aufgrund unvorhersehbarer Schwierigkeiten kurzfristig nach Köln verlegt. Neben dem zentralen Thema „Was hat die Kybernetik der Pädagogik bisher gebracht und was ist künftig zu erwarten?" waren die Bildungsvariable Psychostruktur P und die Sinnkategorien des Unterrichts Lehrstoff L und Lehrziel Z Gegenstand der Gespräche. Ergänzt wurde das Programm durch eine LIDIA-Demonstration im neuen Rechenzentrum der Fa. Siemens in Köln durch Dr. K.-A. Keil. Das 2. Werkstattgespräch „Kybernetische Pädagogik" wurde von Herrn Privatdozent Dr. W. F. Schmid geleitet."

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Es wird zur Beschleunigung der Publikation gebeten, Beiträge an die Schriftleitung in doppelter Ausfertigung einzureichen. Etwaige Tuschzeichnungen oder Photos brauchen nur einfach eingereicht zu werden.

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang können in der Regel nicht angenommen werden. Unverlangte Manuskripte können nur zurückgesandt werden, wenn Rückporto beiliegt. Es wird gebeten bei nicht in deutscher Sprache verfaßten Manuskripten eine deutsche Zusammenfassung anzufügen.

Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch (verschiedene Werke desselben Autors chronologisch) geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind Titel, Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seite (z. B. S. 317–324) und Jahr, in dieser Reihenfolge. (Titel der Arbeit kann angeführt werden.) Im selben Jahr erschienene Arbeiten desselben Autors werden durch den Zusatz „a", „b" etc. ausgezeichnet. Im Text soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs des zitierten Werkes (evtl. mit dem Zusatz „a" etc.), in der Regel aber nicht durch Anführung des ganzen Buchtitels zitiert werden. Wo es sinnvoll ist, sollte bei selbständigen Veröffentlichungen und längeren Zeitschriftenartikeln auch Seitenzahl oder Paragraph genannt werden. Anmerkungen sind zu vermeiden.